



# **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ**

## **REPORTE TÉCNICO DE RESIDENCIA PROFESIONAL**

### **PRESENTA:**

Flores Suárez Deysi

### **NOMBRE DEL PROYECTO:**

Propuesta de un sistema de aseguramiento de la calidad operativa del  
área de extrusión de la empresa Chiaplast S.A. de C.V.

### **PERIODO DE REALIZACIÓN:**

ENERO- JUNIO 2011

### **ASESOR:**

Ing. Marco Antonio Gutiérrez Domínguez

**TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS; JUNIO 2011**

"2011, Año del Turismo en México"



SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR  
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

SEP

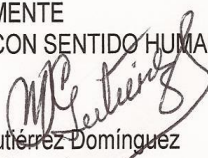
## CONSTANCIA DE LIBERACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

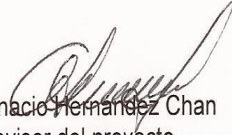
### A QUIEN CORRESPONDA:

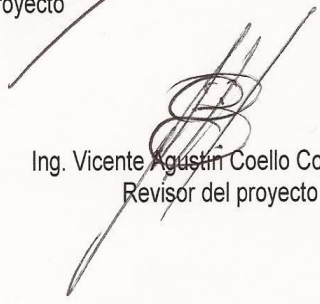
Por medio de la presente me permito informarle que ha concluido la asesoría y revisión del proyecto de Residencia Profesional cuyo título es: "**Propuesta de un sistema de aseguramiento de la calidad operativa del área de extrucción de la empresa Chiaplast S.A. de C.V.**", desarrollado por la **C. DEYSI FLORES SUÁREZ**, con número de control 07270093, desarrollado en el período "ENERO-JUNIO 2011".

Por lo que, se emite la presente Constancia de Liberación y Evaluación del Proyecto a los veintitrés días del mes de junio de 2011.

ATENTAMENTE  
"CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON SENTIDO HUMANO"

  
Ing. Marco Antonio Gutiérrez Domínguez  
Asesor del Proyecto

  
Ing. Atanacio Hernández Chan  
Revisor del proyecto

  
Ing. Vicente Agustín Coello Constantino  
Revisor del proyecto

c.c.p.- Archivo.

Carretera Panamericana Km.1080. C.P. 29050, Apartado Postal 599  
Teléfonos: (961) 61 5-03-80 (961) 61 5-04-61 Fax: (961) 61 5-16-87  
<http://www.ittg.edu.mx>



Alcance del Sistema: Proceso Educativo



Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; a 05 de mayo de 2011.

**BOLSAS DE POLIETILENO**

Asunto: Carta de Liberación  
de Residencia Profesional

**M.C. ROBERTO CARLOS GARCIA GOMEZ**  
**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE GESTION**  
**TECNOLOGICA Y VINCULACION**

Por este medio hago constar que la C. Flores Suárez Deysi con número de control: 07270093 de la carrera de Ingeniería Industrial terminó de manera satisfactoria el proyecto de "Propuesta de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad Operativa del Área de Extrucción " en Chiaplast SA de CV cubriendo un total de 640 horas en un periodo de 4 meses.

Por tal motivo la empresa extiende la presente carta de liberación para los fines que haya lugar y agradece al Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez su consideración.

**ATENTAMENTE,**

**SR. CÉSAR SANCHEZ CAAMAL**  
**GERENTE DE PLANTA**  
**CHIAPLAST SA DE CV.**

# ÍNDICE GENERAL

<b>Introducción</b>	<b>vii</b>
<b>1. Planteamiento del problema</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes del Problema	2
1.2. Definición del Problema	2
1.3. Objetivo del Proyecto	3
1.3.1. Objetivos General	3
1.3.2. Objetivo Específicos	3
1.4. Justificación del Proyecto	3
1.5. Delimitación del Proyecto	4
<b>2. Descripción de Empresa</b>	<b>5</b>
2.1. Antecedentes de la Empresa	6
2.2. Razón Social	6
2.3. Giro de la Empresa	6
2.4. Misión de la Empresa	6
2.5. Visión de la Empresa	6
2.6. Valores de la Empresa	7
2.7. Políticas de la Empresa	7
2.8. Organigrama	8
2.9. Ubicación	10
2.10. Distribución de la Planta	10
2.11. Productos que distribuye	13
<b>3. Marco teórico</b>	<b>14</b>
3.1 ¿Qué es calidad?	15
3.2 Significado global	15
3.3 Significado operativo	17
3.4 Calidad negativa y calidad positiva	18
3.5 Calidad latente	18
3.6 El mejoramiento continuo de la calidad	19
3.7 Técnicas de mejoramiento de procesos sencillos: las siete herramientas básicas	20
3.7.1 Histogramas	21
3.7.2 Diagramas de Pareto	21
3.7.3 Hoja de verificación	21
3.7.4 Diagramas causa-efecto	22
3.7.5 Diagramas de dispersión	22
3.7.6 Gráficas de control	22

<b>4. Diagnóstico de la empresa</b>	<b>23</b>
4.1 Descripción general del Proceso	24
4.2 Descripción del proceso del área de extrusión	24
4.3 Análisis de la situación de la empresa	27
<b>5. Desarrollo y gestión del sistema de aseguramiento de la calidad operativa</b>	<b>29</b>
5.1 Sistema de aseguramiento de la calidad operativa para el área de extrusión.	30
5.1.1 Diagrama de flujo del proceso	30
5.1.2 Plan de calidad de los procesos	38
5.1.3 Hoja de proceso, verificación y método	38
5.1.4 Hoja de inspección	39
<b>6. Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>66</b>
6.1 Conclusión.	67
6.2 Recomendaciones.	67
<b>Fuentes Bibliográficas</b>	<b>69</b>
<b>Índice de tablas</b>	
<b>Tabla 5.1.</b> Plan de calidad en la producción de camisetas	40
<b>Tabla 5.2.</b> Plan de calidad en la producción de plana estándar	42
<b>Tabla 5.3.</b> Plan de calidad en la producción de sello lateral	44
<b>Tabla 5.4.</b> Plan de calidad en la producción de rollo punteado	46
<b>Tabla 5.5.</b> Plan de calidad en la producción bolsas de basura	48
<b>Tabla 5.6.</b> Plan de calidad de refilado	50
<b>Tabla 5.7.</b> Plan de calidad de flexografía	52
<b>Tabla 5.8.</b> Método de verificación de camisetas	55
<b>Tabla 5.9.</b> Método de verificación de plana estándar	56
<b>Tabla 5.10.</b> Método de verificación de sello lateral	57
<b>Tabla 5.10.</b> Método de verificación de rollo punteado	58

<b>Tabla 5.11.</b> Método de verificación de rollo para bolsa de basura	59
<b>Tabla 5.12.</b> Método de verificación de refilado	60
<b>Tabla 5.13.</b> Método de verificación de flexografía	61
<b>Tabla 5.14.</b> Hoja de inspección de calidad.	63

## Índice de figuras

<b>Figura 2.1</b> Organigrama de la Empresa Chiaplast S.A. de C.V.	8
<b>Figura 2.2</b> Distribución de Planta.	10
<b>Figura 2.3</b> Distribución del área de extrusión.	11
<b>Figura 2.4</b> Distribución del área de conversión.	12
<b>Figura 4.1</b> Rollo ó película de polietileno	27
<b>Figura 5.1</b> Diagrama de flujo del área de camisetas.	32
<b>Figura 5.2</b> Diagrama de flujo del área de plana estándar.	33
<b>Figura 5.3</b> Diagrama de flujo del área de sello lateral.	34
<b>Figura 5.4</b> Diagrama de flujo del área de rollo punteado.	35
<b>Figura 5.5</b> Diagrama de flujo del área de bolsa de basura.	36
<b>Figura 5.6</b> Diagrama de flujo del área de refilado.	37

# Introducción

El presente documento tiene como propósito proponer un sistema de aseguramiento de la calidad en los procesos del área de extrusión en la empresa Chioplast S.A. de C.V. para contar con método de control de calidad. Se plantean formatos de manera comprensible, para estar al alcance de todos los interesados en la calidad de la empresa.

La importancia de contar con un método de aseguramiento de la calidad en una empresa es para sentirse satisfechos de ofrecer productos que cumplen con las expectativas de los clientes.

El documento está organizado en 5 capítulos:

En el primer capítulo, el planteamiento del problema, se indica principalmente el objetivo de llevar a cabo el proyecto. En el segundo se manifiesta una breve descripción de la empresa Chioplast S.A de C.V. La tercera parte, es una introducción a los temas referentes la calidad y las técnicas de mejoramiento continuo.

En el cuarto capítulo describe detalladamente desarrollo del sistema de aseguramiento para el área de análisis.

Finalmente, las conclusiones, se expone la necesidad de contar con un sistema de control de calidad, pero basándose en un método previamente establecido y que se lleve a cabo de manera correcta para lograr el mejoramiento continuo.

Así pues, el documento expone las necesidades básicas de contar con un eficiente sistema de aseguramiento de calidad operativa, que permita reaccionar de inmediato a las constantes devoluciones que se tienen, tanto en el área de extrusión, como de los clientes.

**Capítulo 1.**

# **Planteamiento del problema**



## **1.1 Antecedentes del Problema**

Desde el mes de enero de 2010 en la empresa Chiaplast S.A. de C.V. se han presentado fallas en el área de extrusión para el proceso de producción de bolsas de polietileno.

Esto se debe al crecimiento considerable en los últimos años de la empresa, aumentando el número de máquinas para satisfacer la demanda y al mismo tiempo no cuentan con un sistema para el control de la calidad del producto, es decir, no existe un documento donde se establezcan la forma en la que se deba verificar el producto que se obtiene del área.

El proceso inicia con la extrusión de la película, o rollo, y continua con el conversión de esta, donde se corta con las medidas especiales para cada tipo de bolsa, y es aquí donde se han presentado la mayor parte de las devoluciones al área de extrusión. Se regresan los rollos defectuosos debido a que las máquinas convertidoras no aceptan la película.

Estas fallas han llegado hasta el producto final y a manos de los clientes, provocando devoluciones, lo que conlleva a que la imagen de la empresa se vea seriamente afectada.

## **1.2 Definición del Problema**

La calidad es la suma del valor agregado al producto y/o servicio a lo largo del proceso, y lo clientes extraen de ellos es el valor final a través del cual los clientes satisfacen sus necesidades y/o expectativas. Es por esto que toda empresa que desea ser competitiva debe tener las bases fundamentales para asegurar que sus productos cumplen con los requerimientos que satisfacen a sus clientes.

La empresa Chiaplast S.A. de C.V. no cuenta con un sistema para asegurar la calidad del producto que se obtiene del área de extrusión, lo que está provocando que devoluciones del área de conversión y de los clientes.

## **1.3 Objetivo del Proyecto**

### **1.3.3. Objetivo General**

Elaborar un sistema de aseguramiento de la calidad en la producción de películas para bolsas de polietileno, en el área de extrusión de la empresa Chioplast S.A. de C.V., que permita disminuir las fallas que se presentan en los rollos.

### **1.3.4. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar el proceso de producción de películas de polietileno.
- Desarrollar un diagrama de flujo del proceso para cada clase de producto que se elabora en el área.
- Desarrollar un esquema para la representación de las especificaciones que deben ser verificadas en cada una de las operaciones del proceso de producción de los rollos.
- Desarrollar una hoja de verificación para el producto terminado del área de extrusión.
- Elaborar un manual de calidad operativa del área de extrusión.

## **1.4 Justificación del Proyecto**

Mediante el desarrollo de un sistema que utiliza herramientas de control de la calidad se identificarán puntos de acción que puedan provocar las fallas mayores en la producción de los rollos, y con esto asegurar la calidad de cada rollo que se extruye, reducir tiempos muerto en las máquinas convertidoras, reducir desperdicios y tiempos de entrega; esto permitirá encaminar a la empresa a la mejora continua y al incremento del nivel de satisfacción de los clientes

## **1.5 Delimitación del Proyecto**

El proyecto se desarrolla en la empresa Chioplast S.A. de C. V., en Tuxtla Gutiérrez, durante el periodo comprendido de enero a junio del año 2011. Con un tiempo de análisis de 8 horas del proceso productivo del área de extrusión.

**Capítulo 2.**  
**Descripción de Empresa**

## **2.1 Antecedentes de la Empresa**

Chiaplast S.A. de C.V. se fundó en 1998 en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. El esfuerzo continuo y compromiso de su gente los han posicionado en la preferencia de sus clientes y que actualmente cuentan con presencia en los estados de Chiapas, Oaxaca, Tabasco, Veracruz, Campeche y Yucatán.

Actualmente son 250 personas que integran el equipo CHIAPLAST SA DE CV.

## **2.2. Razón Social**

Chiaplast S.A. de C. V.

## **2.3. Giro de la Empresa**

Chiaplast S.A. de C. V. es una empresa industrial dedicada a la elaboración de bolsas de polietileno, de alta y baja densidad, variedad en diseño, colores y medidas. Atendiendo a gran parte de clientes del sureste del país.

## **2.4. Misión de la Empresa**

Nuestro compromiso diario es:

Fabricar y comercializar bolsas de polietileno que garanticen la satisfacción total de nuestros clientes.

A eso nos dedicamos TODOS en Chiaplast

## **2.5. Visión de la Empresa**

Nuestra VISIÓN al 2016

Ser la empresa fabricante de bolsas de polietileno mejor posicionada en el Sureste Mexicano y Centroamérica por:

- La Calidad De Sus Productos Y Servicios
- Su Innovación Tecnológica

- El Profesionalismo De Su Gente, Y
- Su Sentido De Responsabilidad Social.

## **2.6 Valores de la Empresa**

- Honestidad: Siendo íntegros con nuestros compañeros y jefes para recibir a cambio la confianza y respeto de cada uno de ellos.
- Compromiso: Lograr los objetivos establecidos cumpliendo responsablemente con las actividades propias del puesto
- Mejora Continua: Cumplimos de manera permanente y ordenada garantizando nuestra permanencia como organización
- Responsabilidad: Cumplimos de manera oportuna y eficiente las actividades, para el logro de las metas fijadas.
- Respeto: Buscamos constantemente mantener la convivencia en armonía con compañeros de trabajo, líderes y jefes de área.
- Cooperación: apoyamos mutuamente para llegar a los objetivos fijados.

## **2.7 Políticas de la Empresa**

Nuestro compromiso con nuestros clientes es asegurar su satisfacción total a través de:

- Productos de Alta Calidad.
- Atención Personalizada
- Puntualidad en la Entrega.
- Precios Competitivos.
- Disponibilidad de Productos.
- Actitud de Servicio.

## 2.8 Organigrama

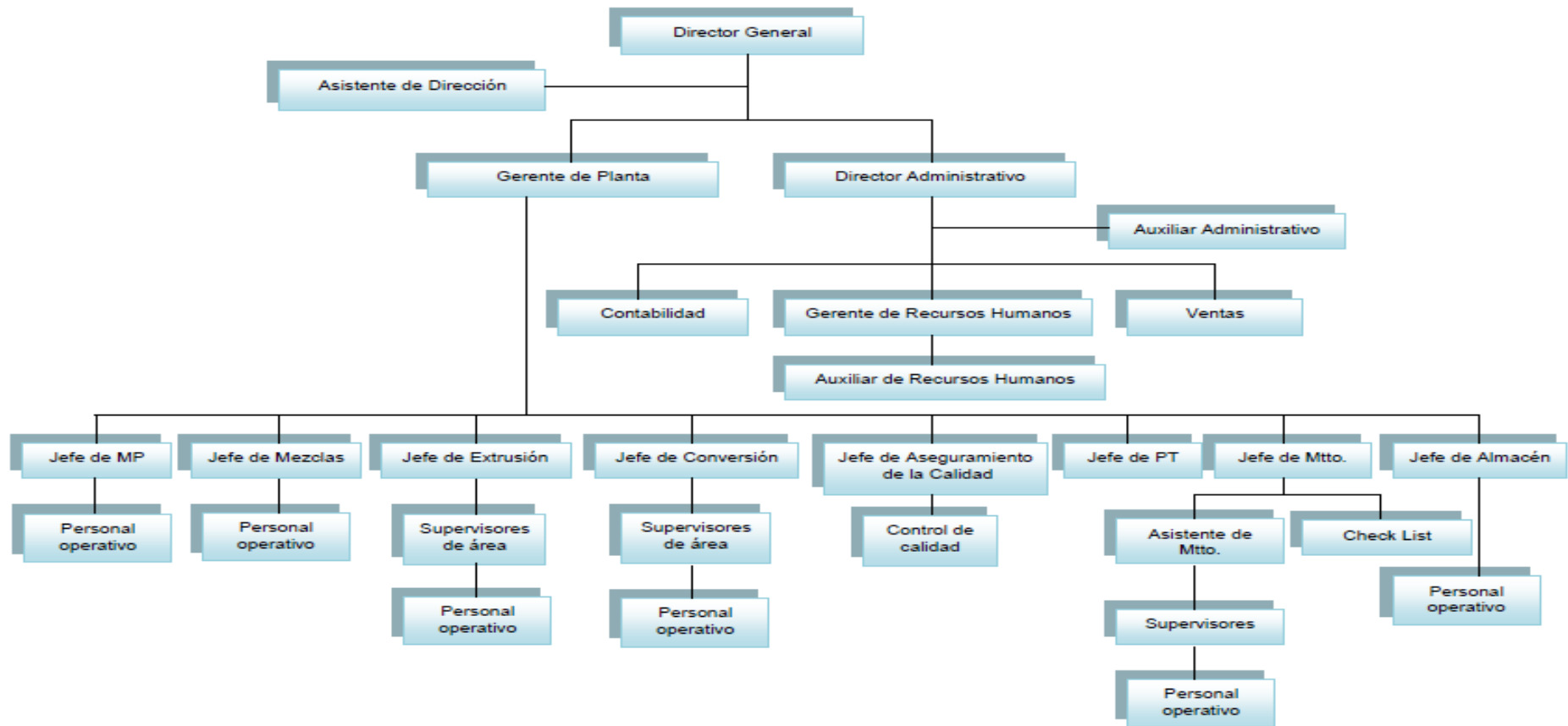


Figura 2.1 Organigrama de la Empresa Chioplast S.A. de C.V.

**Director General**

Ing. Juan Maturana Melo

**Asistente de dirección**

Lic. Ma. Luisa Hernández Vázquez

**Director administrativo**

CP. Mario de Jesús Zúñiga García

**Auxiliar administrativo**

Lic. Claudia Alvarado Salinas

**Contabilidad**

CP. Rubén Aguilar Palacios

**Ventas**

Ma. del Rosario Ramos de la Torre

**Gerente de recursos humanos**

Lic. Olga Lidia Ríos González

**Auxiliar de recursos humanos**

Lic. Mayra Angélica Hernández  
Jonapá

**Auxiliar de recursos humanos**

Lic. Cinthia Ivón Gómez Mayorga

**Gerente de planta**

Sr. César Sánchez Caamal

**Jefe de materia prima**

Sr. Marco A. Vázquez Ruíz

**Jefe de extrusión**

Sr. Arturo Poot Balam

**Jefe de aseguramiento de la  
calidad**

Ing. Jorge A. Domínguez

**Jefe de mantenimiento**

Arq. Rodolfo Vleeschouvert Gordillo

**Jefe de almacén**

Lic. Luis Luna León

**Producto terminado**

Sr. José López Gómez



## 2.9 Ubicación

Carretera Emiliano Zapata # 1316-A, Col. Loma bonita, Terán.

## 2.10 Distribución de la Planta

En las siguientes figuras se presenta la forma en que la empresa se encuentra distribuida para llevar a cabo su proceso productivo, para tener un mejor entendimiento.

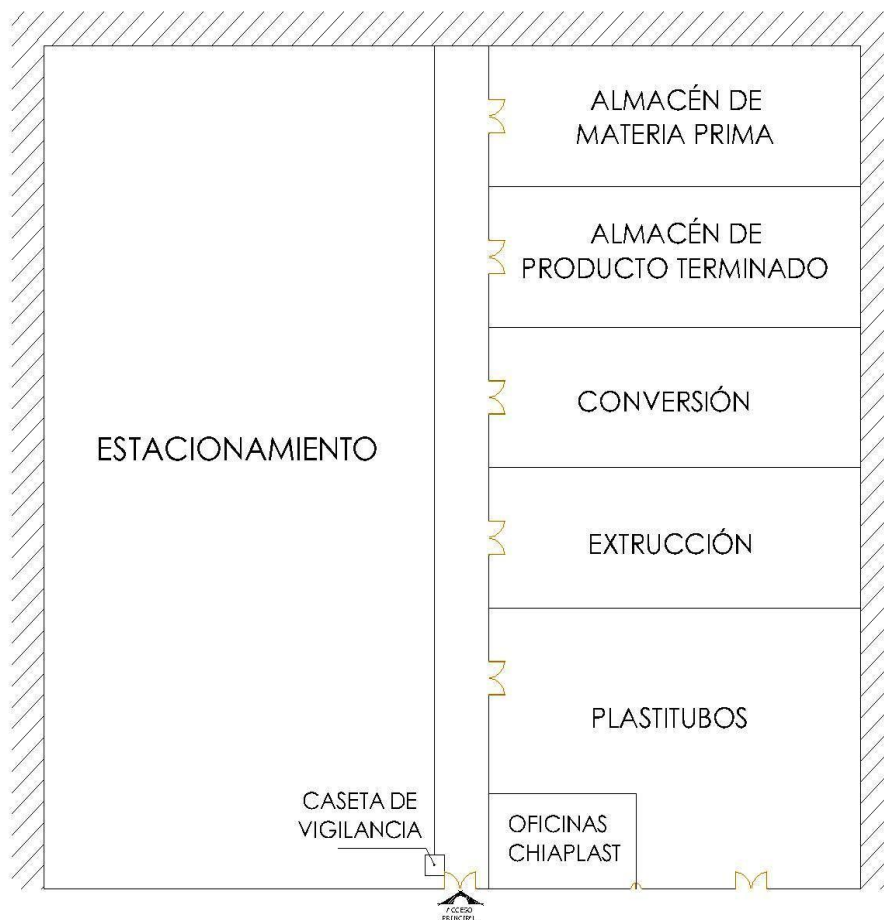
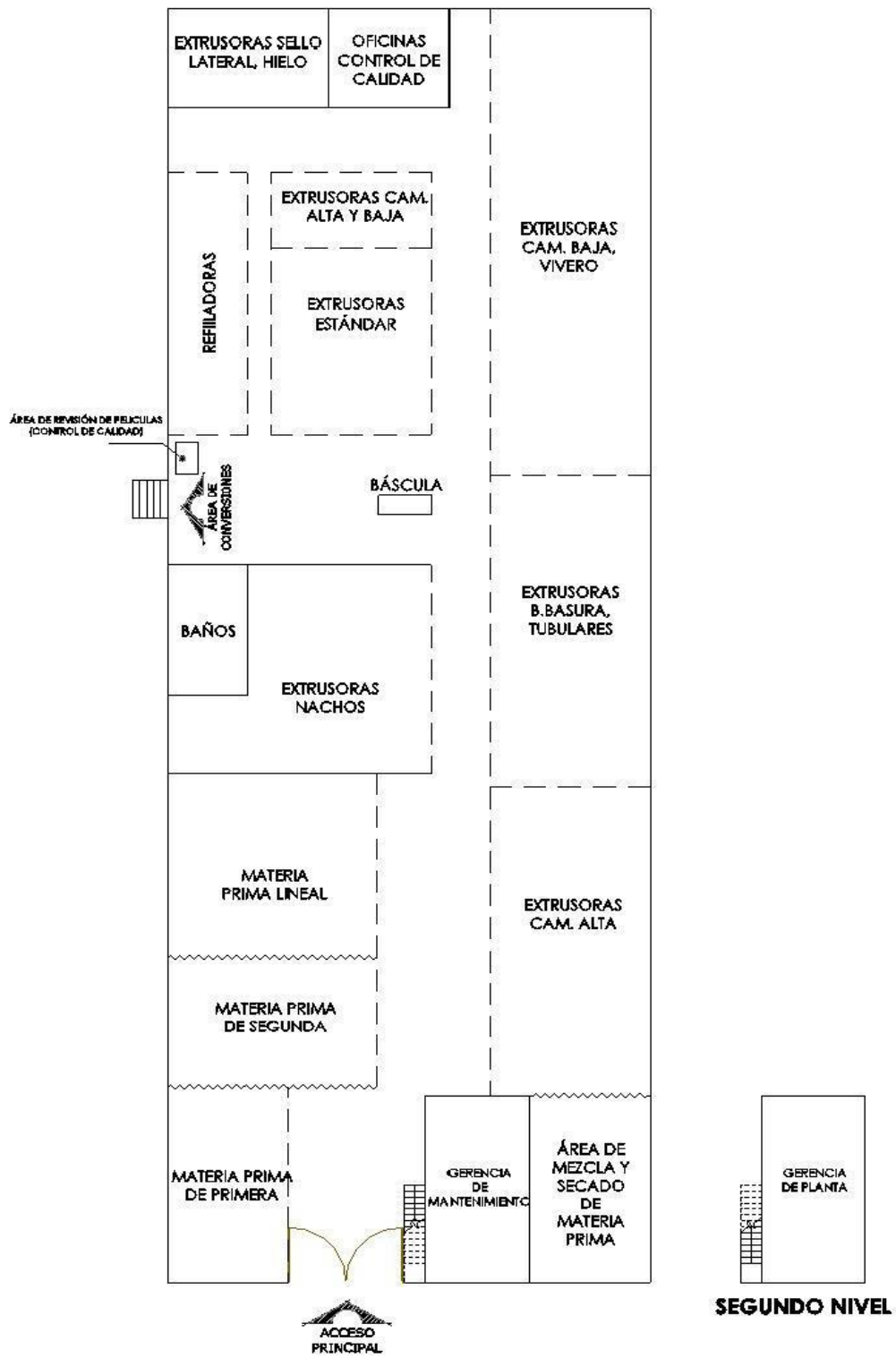
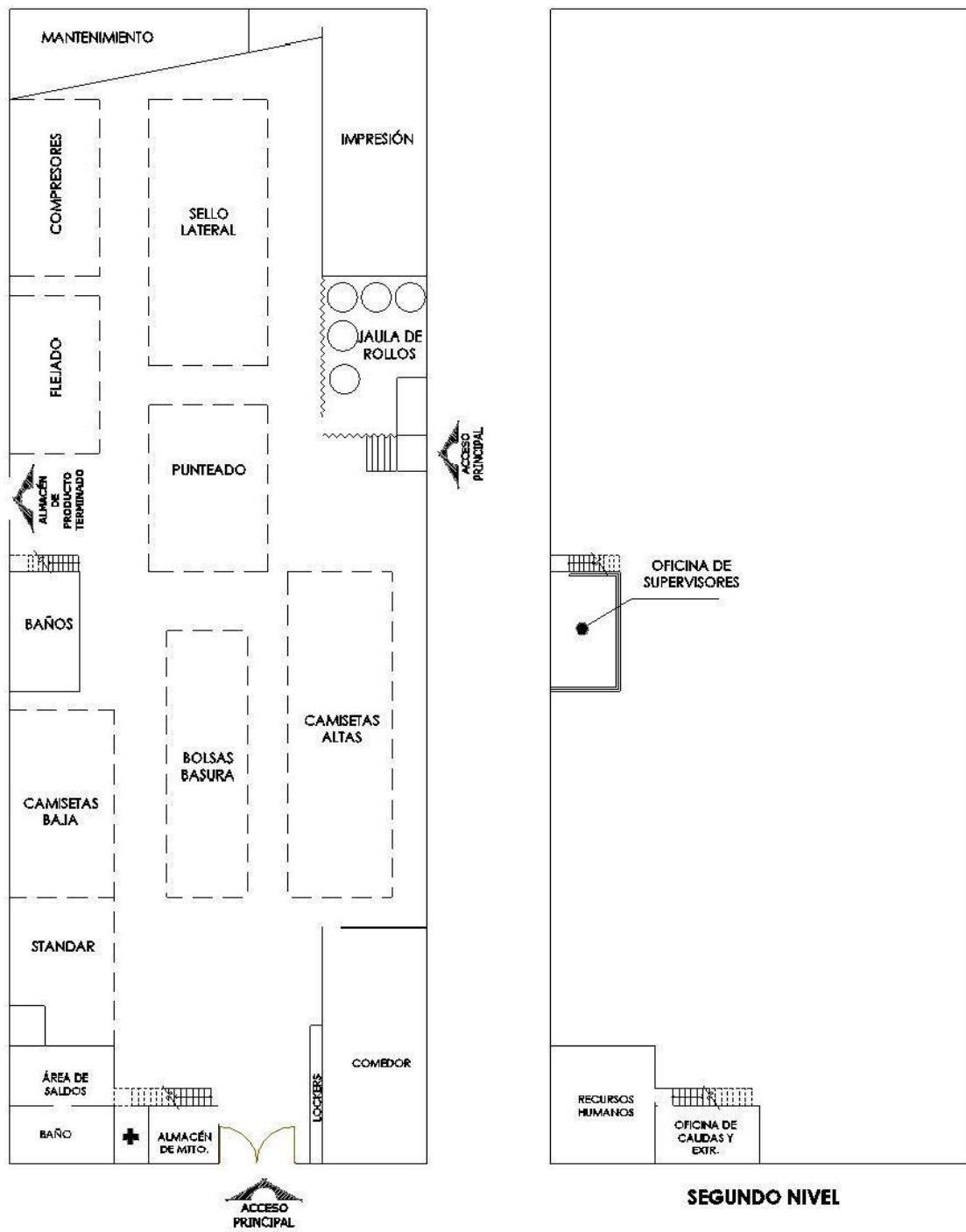


Figura 2.2 Distribución de Planta



# ÁREA DE EXTRUCCIÓN

Figura 2.3 Distribución del área de extrusión



## ÁREA DE CONVERSIÓN

Figura 2.4 Distribución del área de conversión

## **2.11 Productos que distribuye**

La empresa fabrica bolsas de polietileno en diferentes medidas, tamaños y densidades, a continuación se presenta una lista con características de los productos que se distribuyen.

Bolsa de camiseta negra y color en medidas mini, chica, mediana, grande y jumbo de baja y alta densidad.

Bolsa estándar en los tamaños chica, mediana y grande de polietileno virgen de baja densidad.

Bolsa negra para basura.

Bolsa en rollo natural y de colores en polietileno virgen de baja y alta densidad.

Bolsa impresa para uso comercial e industrial.

Bolsa para hielo con impresión.

Bolsa para vivero.

Tubulares en diversos colores para invernadero y uso agrícola.

**Capítulo 3.**  
**Marco teórico**

### **3.1. ¿Qué es calidad?**

Existen distintos significados de calidad empleados en el control de calidad. Ante todo, se da a la palabra calidad un significado global y unificador, que se proyecta sobre todo hacia el interior de la empresa. Existen dos puntos fundamentales para el significado de la calidad:

- la calidad es una función del tiempo;
- la tasa de variabilidad de dicha función aumenta continuamente.

Ello explica el escepticismo de los expertos japoneses frente a los estándares nacionales e internacionales. El interrogante, al que dan una respuesta negativa, es el siguiente: ¿Pueden los datos fijos satisfacer a un mercado que está en continuo movimiento y dirigido siempre hacia niveles de calidad más elevados?

### **3.2. Significado global**

La palabra calidad es la referencia y el objetivo de cualquier actividad desarrollada en la empresa.

Una referencia o un objetivo no pueden ser parciales (por ejemplo, la productividad), ya que se corre el riesgo de pasar por alto las demás referencias y objetivos.

El cliente (tanto externo como interno) pretende un resultado global (un conjunto de precio, calidad, entregas, servicio y seguridad), de manera que no es posible cuidar de un solo factor sin tener en cuenta los restantes. En otras palabras, la persecución de un objetivo limitado puede comprometer la satisfacción del cliente.

Por tanto, la palabra calidad debe expresar un concepto global y unificador que englobe todo lo referente al objetivo de «excelencia» al que debe tender toda empresa. Dentro del significado de la palabra calidad, se debe incluir todo:

- competitividad;

- entregas;
- costes;
- excelencia;
- moral;
- productividad;
- beneficio;
- calidad del producto;
- cantidad/ volumen;
- resultados;
- servicio;
- seguridad;
- atención al entorno;
- atención a los accionistas.

Este significado unificador es muy importante, sobre todo en los niveles operativos de la estructura de la empresa. Esta síntesis unificadora es fundamental en cuanto a materialización de la acción, donde se recoge el fruto de estrategias y programas elaborados a alto nivel: la actividad desarrollada ha de ser equilibrada, ya que concierne a todos los aspectos que afectan a la excelencia.

Además de la concepción unificadora de calidad, se puede considerar también una noción más generalizada. Por ejemplo, en el significado de calidad se incluye:

- la calidad de las prestaciones de la empresa( costes, calidad, entregas, servicio, seguridad);
- la calidad del trabajo de cada integrante de la empresa;
- la calidad de la organización;
- la calidad de la imagen de la empresa en el mercado y en el mundo exterior;
- la calidad del puesto de trabajo;
- la calidad de las relaciones entre las personas.

### 3.3. Significado operativo

Es la médula del significado de la calidad y constituye una auténtica revolución con respecto al pasado. Este concepto operativo tiene dos caras:

- *calidad como satisfacción del cliente.* Este es el concepto innovador que supera y enriquece los significados más tradicionales (conformidad con especificaciones, idoneidad práctica). La calidad tiene así un significado «caliente», más allá de cifras y tecnicismos. El significado es «caliente» en la medida en que en la expresión está incluida la palabra «cliente» y el cliente es siempre un ser humano que, como tal, no puede ser reducido a ningún esquema y tiene siempre la última palabra. Dentro de este esquema, la palabra calidad se proyecta hacia el exterior y no es el resultado de visiones «internas» siempre parciales y subjetivas.

Además, con este significado es imposible esconderse detrás de valores técnicos ya que la última palabra lo tiene el cliente. Si éste no está satisfecho, el seguimiento estricto de cualquier especificación o estándar carece de valor. Lo que cuenta es el grado de satisfacción del cliente.

- *Calidad como output.* La otra cara de la moneda es igual de importante que la primera. Cada persona y cada entidad de la empresa se justifican por la emisión de un cierto *output*, que es utilizado por otras entidades o personas. Si faltara el *output* o su utilización, no se justificarían tales entidades y personas. En definitiva, el *output* es la cualidad de la persona o la entidad. Las piezas fabricadas por un departamento son su calidad, así como los *report* o situaciones de una oficina de presupuestos constituyen una de sus cualidades.

*Output* equivale a calidad, y viceversa; ambos son por tanto sinónimos. Así todas las personas tienen a su cargo una determinada parte de la calidad y, también desde este punto de vista, se registra una gran unificación. El encargado de contabilidad debe esforzarse en optimizar la calidad igual que quien opera una máquina. Ha de haber calidad en el trabajo del director general y en la actividad del jefe de almacén.



Los parámetros del *output* difieren según el proceso empresarial, pero permanecen constantes:

- El *output* en sí;
- El objetivo del *output* de satisfacer al cliente.
- 

### **3.4. Calidad negativa y calidad positiva**

Se entiende por «calidad negativa» la desviación (negativa precisamente) entre lo que se obtiene y lo que se debería obtener para alcanzar las expectativas: tiempos de entrega no respetados, demasiados defectos en los productos, procedimientos excesivamente complicados, eficacia de las máquinas inferior a la prevista, excesiva tasa de devoluciones. Identificar las desviaciones que hay que reducir, o al menos tener la tendencia a reducir, significa operar para eliminar los problemas ligados a la «calidad negativa».

He aquí por qué algunas veces se habla también en este ámbito de «calidad reactiva»: se reacciona (se debe reaccionar) frente a situaciones negativas. Cada día las empresas se dan más cuenta de los enormes potenciales y de la gran necesidad de intervenir para reducir la calidad negativa.

Con «calidad positiva» se requiere poner de manifiesto, por el contrario, que no basta con intentar frenar la calidad negativa. Ocurre de hecho que los productos fabricados no son necesariamente los deseados por los clientes. Y en cualquier caso, siempre hay que tratar de dar a los clientes algo que aumente su nivel de satisfacción. El control de calidad opera también en el ámbito de la «calidad positiva». Es seguramente un área más complicada, pero también más estimulante. Es un área que requiere una acción mucho más activa: de ahí que se la suele llamar «calidad positiva» o «calidad activa».

### **3.5. Calidad latente**

La «calidad latente» es aquella que va más allá de la calidad requerida y de la esperada. Se tiene la calidad requerida cuando el cliente nos da las características y las especificaciones del producto/servicio requeridos. La

calidad esperada caracterizada los aspectos de la calidad en los que el cliente ni siquiera piensa, pues los da por descontados. La calidad requerida y la calidad esperada son sólo una parte, una pequeña parte, de la satisfacción real del cliente. Este, de hecho, tiene exigencias potenciales ilimitadas, que casi nunca es capaz de concretar y que debemos intentar descubrir.

Se tiene calidad latente cuando se le da al cliente algo que no esperaba, aunque existiera la necesidad potencial. La calidad latente se denomina también «calidad excitante», porque cuando la probamos vemos que es algo nuevo que nos entusiasma. El futuro de una empresa pasa por la calidad latente: nuestros clientes, de hecho, siempre desean algo nuevo.

### **3.6. El mejoramiento continuo de la calidad**

El mejoramiento continuo ha sido un pilar fundamental para el desarrollo y evolución de lo que ahora se conoce como calidad total, cuyo origen se podría ubicar en el enfoque de Shewhart acerca de que el mejoramiento continuo se orientaba hacia la reducción constante de la variabilidad de los procesos. Fue reforzada después por Deming, Taguchi y todos aquellos que han aplicado un enfoque estadístico para el control de la calidad.

Juran (1995), desde principios de los años cincuenta ha impulsado la idea del “mejoramiento proyecto a proyecto” en su secuencia universal de mejora, la que se estudiará posteriormente. Los japoneses dieron un gran impulso al concepto del mejoramiento continuo a través del Kaizen (Imai, 1989), que significa mejoramiento continuo.

El Kaizen es un conjunto de conceptos, procedimiento y técnicas mediante las cuales la empresa busca el mejoramiento continuo en todos sus procesos productivos y de soporte a la operación. Entre estos se puede mencionar el control total de calidad, los ciclos de calidad, los sistemas de sugerencia, la automatización, el orden en el lugar de trabajo, el mantenimiento total productivo, los sistemas Kamban, justo-a-tiempo y cero defectos, las actividades en grupos pequeños, la relación cooperativa entre los trabajadores y la administración, el mejoramiento de la productividad, el desarrollo de nuevos productos.

El mejoramiento continuo se logra a través de todas las acciones diarias (por pequeñas que éstas sean) que permiten que los procesos y la empresa sean más competitivos en la satisfacción del cliente. La velocidad del cambio dependerá del número de acciones de mejoramiento que se lleven a cabo día a día y de la efectividad con que éstas se realicen, por lo que es importante que el mejoramiento continuo sean una idea internalizada por completo en la conducta de todos los miembros de la organización, convirtiéndose en una filosofía de trabajo y de vida.

Cuando se habla de mejoramiento continuo es necesario definir qué es lo que se quiere mejorar. Todas las empresas son creadas con algún propósito o un conjunto de propósitos, y para medir si lo está logrando la alta administración utiliza indicadores de desempeño. Estos indicadores miden el desempeño de la empresa como un todo, o de las diferentes divisiones o departamentos que la componen. Por otro lado, pueden ser directos, es decir, que miden directamente el logro de alguno de los propósitos de la empresa; o indirectos, si se mide alguna variable que incide posteriormente en alguno de los propósitos. Asimismo, se pueden analizar los indicadores de desempeño en el corto o en largo plazos.

### **3.7. Técnicas de mejoramiento de procesos sencillos: las siete herramientas básicas**

Las siete herramientas básicas fueron propuestas por Kaoru Ishikawa en su libro *Guide to Quality Control* (Ishikawa, 1976) como una respuesta a la necesidad de los ciclos de calidad japoneses de contar con procedimientos claros y objetivos para el análisis y solución de problemas en programas de mejoramiento continuo. Según Ishikawa, con las siete herramientas básicas se pueden resolver 95% de los problemas que presenta una organización, sobre todo en el área productiva.

Las siete herramientas básicas para el control de calidad son:

- Histograma.
- Diagramas de Pareto.
- Diagrama causa-efecto (también conocido como diagrama de Ishikawa).
- Hojas de comprobación o de chequeo.
- Graficas de control.
- Diagramas de dispersión
- Estratificación.

### **3.7.1. Histogramas**

Los histogramas son precisamente la representación grafica de la distribución de un conjunto de datos. Los histogramas muestran la frecuencia o numero de observaciones cuyo valor cae dentro de un rango predeterminado.

### **3.7.2. Diagramas de pareto**

El diagrama de Pareto es una grafica de dos dimensiones que se construye listando las causas de un problema en el eje horizontal, empezando por la izquierda para colocar aquellas que tiene un mayor efecto sobre el problema, de manera que vayan disminuyendo en orden de magnitud. El eje vertical se dibuja en ambos lados del diagrama: el lado izquierdo representa la magnitud del efecto provocado por las causas, mientras que el lado derecho refleja el porcentaje acumulado de efecto de las causas, empezando por la de mayor magnitud.

### **3.7.3. Hoja de verificación**

Las hojas de verificación, también conocidas como de comprobación o de chequeo. Básicamente son un formato que facilita que una persona pueda levantar datos en una forma ordenada y de acuerdo al estándar requerido en el análisis que se esté realizando.

El esquema general de las hojas de verificación es el siguiente: en la parte superior se anotan los datos generales del proceso y variables que estás

siendo medidas; en la parte inferior se transcribe los resultados de dichas mediciones. La principal ventaja de la utilización de este tipo de herramientas es que facilitan tanto la localización como el análisis de información, además de que permiten visualizar desde un punto de vista claro y amplio la distribución de un proceso de producción, con lo cual se pueden ubicar y verificar los defectos en el mismo.

#### **3.7.4. Diagramas causa-efecto**

Son una forma grafica de representar el conjunto de causas potenciales que podrían estar provocando el problema bajo estudio o influyendo en una determinada característica de calidad. Se utilizan para ordenar las ideas que resultan de un proceso de “lluvia de ideas” al dar respuesta a alguna pregunta de partida que se plantea el grupo que realiza el análisis.

Ishikawa recomienda que las causas potenciales se clasifiquen en seis categorías, comúnmente conocidas como las 6 M: materiales, maquinaria, métodos de trabajo, medición, mano de obra y medio ambiente.

#### **3.7.5. Diagramas de dispersión**

El diagrama de dispersión es una técnica estadística utilizada para estudiar la relación entre dos variables. La ventaja de utilizar este tipo de diagramas es que al hacerlo se tiene una comprensión más profunda del problema planteado. Esta herramienta es frecuentemente utilizada por los economistas para analizar la relación entre dos variables macroeconómicas.

#### **3.7.6. Graficas de control**

Las graficas de control son consideradas por Ishikawa como una de las siete herramientas básicas y uno de los medios más efectivos para detectar la presencia de problemas reales o potenciales.

**Capítulo 4.**  
**Diagnóstico de la empresa**

## **4.1 Descripción general del Proceso**

En la empresa Chioplast S.A. de C.V. se produce una gran variedad de bolsas de polietileno, mismas que para su producción se dividen en dos etapas:

**Extrusión:** consiste en crear un rollo ó película de polietileno, con las especificaciones solicitadas según el pedido de la bolsa, esto es medida de ancho, calibre, peso por bolsa, resistencia y apariencia, todo esto permite que la película cumpla con la calidad deseada y la que se necesita para el uso de la bolsa. En el siguiente subtema de este capítulo se describe de manera detallada el proceso de esta etapa, ya que es el área de estudio de este trabajo.

**Conversión:** consiste en utilizar el rollo que ya se ha extruido y colocarlo en la máquina convertidora. Esta máquina le da los últimos detalles a lo que es el producto final, esto es, cortar a la medida y hacer el sello de fondo, según el pedido. En algunos casos el troquelado, para bolsas de camiseta, hacer cortes y sellos laterales, para las bolsas estándar. Una vez obtenidas las bolsas se hacen paquetes de 1 kg, y se forman un último paquete de 25 kg. Este se fleja y se estiba para ser transportado al área de almacén, y posteriormente entregar los pedidos.

## **4.2 Descripción del proceso del área de extrusión**

Existe una clasificación de las películas que aquí se elaboran, las cuales son:

- Área de camisetas (alta y baja densidad)
- Área de plana estándar
- Área de punteado (alta y baja densidad)
- Área de sello lateral

- Área de bolsa de basura

En esta sección se presenta una descripción general de la extrusión de una película, explicando los conceptos básicos de este proceso, que se presenta a continuación:

**Selección de la materia prima:** dependiendo del rollo a extruir, el área de mezclas es la encargada de seleccionar la materia prima especial, conforme a las formulas establecidas del tipo de rollo.

**Mezcla de la materia prima:** consiste en reunir todos los elementos que se necesitan para el tipo de rollo solicitado, deben ser depositados en un recipiente amplio para tener la libertad de mezclarlo adecuadamente. Una vez obtenida la mezcla se vacían en costales y se reporta al área de extrusión que el material está preparado.

**Llenado de la tolva:** básicamente es vaciar en la tolva de la extrusora el contenido del costal de material mezclado.

**Formado del globo:** una vez que el material depositado en las tolvas se ha fundido fluye hasta pasar por el dado de la extrusora de manera que el operador puede tomarlo, con la ayuda de guantes y una paleta de madera, se une el material de manera que se atrape el área que permite inflarlo y elevarlo.

**Elevar el globo:** una vez que se ha logrado la operación anterior se permite el paso de mas aire para conseguir que la película se infle más y pueda elevarse con facilidad hasta llegar a los rodillos jaladores.



**Vestir la máquina:** cuando la película es elevada la película pasa entre los rodillos jaladores superiores continuando por rodillos de goma y metálicos, pasando siempre sobre los de goma y debajo de los metálicos hasta la base final. En esta última parte se inicia sobre el rodillo metálico, debajo de un último rodillo de goma y finalmente entre dos rodillo, de cada material, que guían la película al eje con el centro para embobinar.

**Embobinar la película:** cuando la película llega a la base final de la extrusora se toma rápidamente para pasarlo entre el rodillo y el eje que tiene el centro de rollo y finalmente embobinarlo adecuadamente.

**Verificar la calidad del rollo:** esta operación consiste checar que el rollo que se está extruyendo cumpla con las especificaciones de la orden de producción y otras indispensables para asegurar la calidad de la película, esto se realiza tomando una muestra del rollo. Las especificaciones son:

- Medida
- Peso
- Resistencia
- Calibre
- Apariencia

**Bajar rollo:** cuando se ha embobinado una cantidad considerable de la película, esta es cortada y embobinada nuevamente en otro centro.



**Figura 4.1.** Rollo ó película de polietileno

**Verificar la calidad del rollo:** se repite la operación antes mencionada.

**Pesar rollo y colocar Guía de producción:** cuando el rollo se ha bajado se lleva a una bascula para checar el peso y colocarle la guía de producción; esta ultima contiene datos generales del rollo.

**Almacenar:** el rollo se transporta a un área de espera del área de conversión para continuar su proceso.

### **4.3 Análisis de la situación de la empresa**

En la empresa Chioplast S.A. de C.V. se realizan las verificaciones de la calidad del producto sin llevar un control de esto y además de que no cuentan con un manual del proceso del área de extrusión.

Las verificaciones que se deben realizar son: Medida, peso, resistencia, calibre, apariencia, por cada rollo que se elabora. Muchas veces el personal de calidad realiza este trabajo con herramientas que no son las adecuadas para las verificaciones, como es el caso de la apariencia y resistencia.

En el área se realizan recorridos en donde se extrae una muestra de los rollos y se realizan las verificaciones, de las cuales no se lleva un control, lo que tiende a que el personal olvide las fallas y no se puedan corregir a tiempo y correctamente.

Es necesario contar con un material adecuado para facilitar el conocimiento, aprendizaje y manejo de los procesos.

En el capítulo cinco se presenta la propuesta de un sistema para iniciar el ciclo de mejora continua en los procesos de la empresa, ya que es el área de extrusión donde se inician las operaciones y es necesario que el producto que aquí se obtiene cumpla con todos los requerimientos de calidad para evitar posibles fallas en el área de conversión.

**Capítulo 5.**

**Desarrollo y gestión del sistema  
de aseguramiento de la calidad  
operativa**

## **5.1 Sistema de aseguramiento de la calidad operativa para el área de extrusión.**

El sistema que se propone consta de cuatro elementos:


- Diagrama de flujo del proceso (ilustrado).
- Plan de calidad de los procesos.
- Hoja de proceso, verificación y método.
- Hoja de inspección


Los tres primeros elementos constituyen la formación del manual de procedimientos del área de extrusión. El último de estos es una herramienta de trabajo para los inspectores asignados para el control de calidad de los productos que se obtienen en el área.

### **5.1.1 Diagrama de flujo del proceso**


Los diagramas de flujo del proceso son herramientas para detallar el proceso de producción, en el cual se utiliza una simbología estándar para presentar la secuencia de operaciones que se deberán realizar en el proceso.


La simbología utilizada es:

 Operaciones del proceso.

 Inspección o verificación de alguna característica mediante un método de calidad establecido.

 Transporte o movimiento físico del producto.

 Indica un periodo de inactividad en espera de alguna actividad de operación, inspección o transporte.

 Mantener el producto almacenado hasta que continúe su procesamiento o venta.

Los diagramas de flujo de los procesos en extrusión se presentan por áreas, estas son:

- Área de camisetas (alta y baja densidad)
- Área de plana estándar.
- Área de sello lateral.
- Área de rollos punteados (alta y baja densidad).
- Área de bolsas de basura.

Al hablar de la densidad de la película se refiere a la dureza de la materia prima, lo que significa que cuando esto aumenta o disminuye se necesita de mayor o menor temperatura, respectivamente, para la extrusión de la película.

A continuación se presentan los diagramas de cada área.

# PROCESO PARA LA EXTRUSIÓN DE PELICULA PARA CAMISETAS

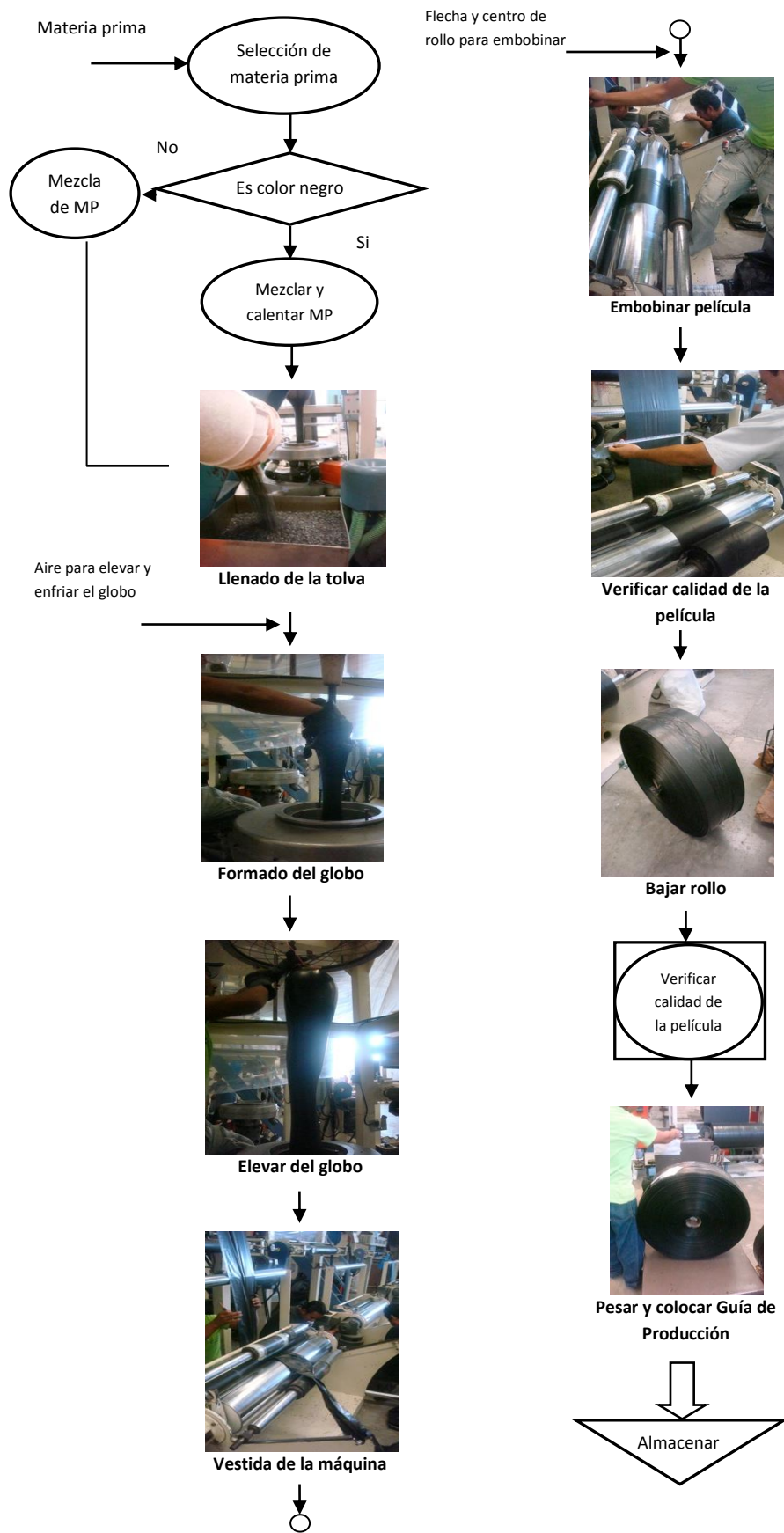


Figura 5.1 diagrama de flujo del área de camisetitas

PROCESO PARA LA EXTRUSIÓN DE PELICULA PARA PLANA ESTANDAR

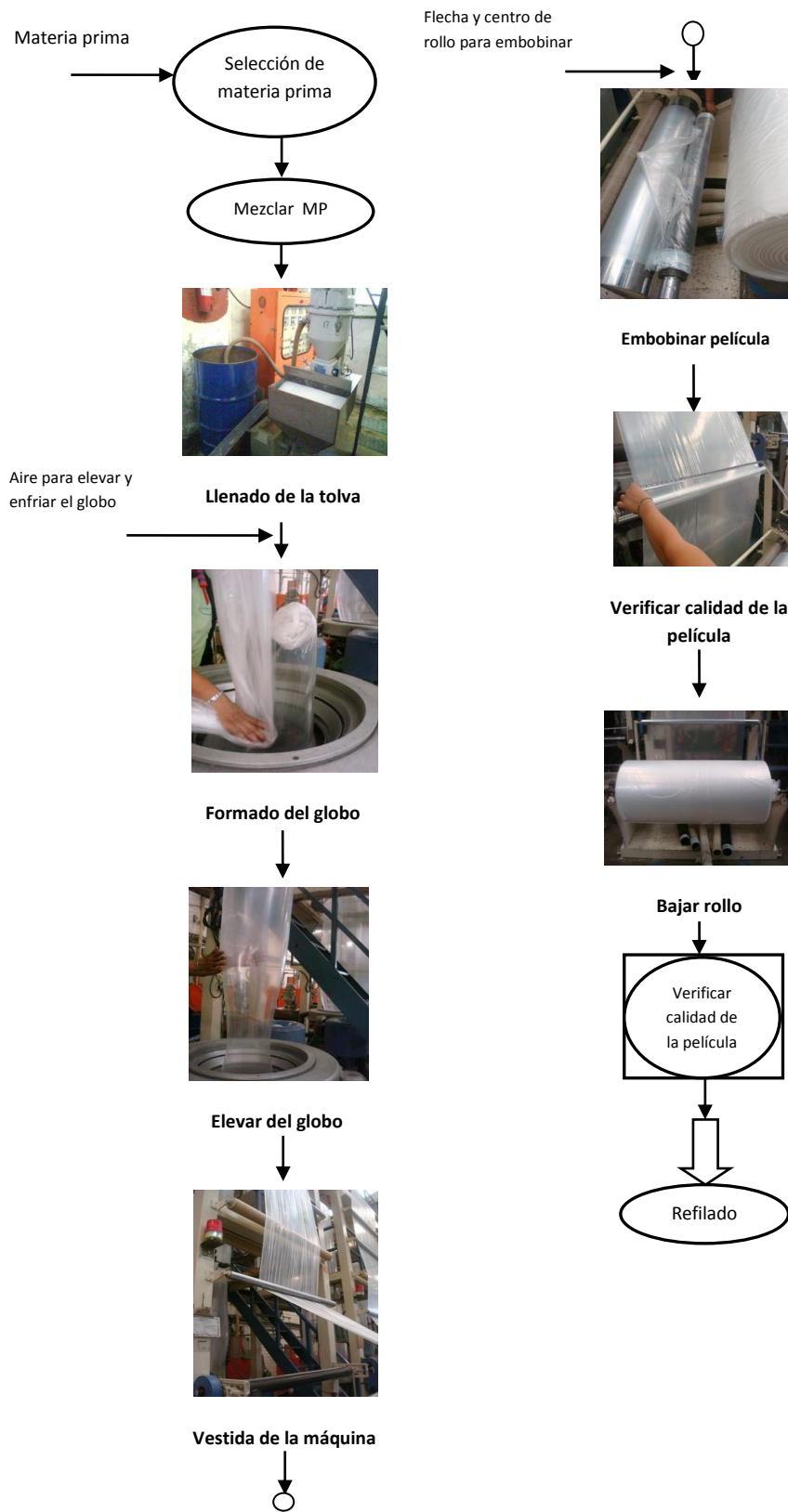


Figura 5.2 Diagrama de flujo del área de plana estándar



PROCESO PARA LA EXTRUSIÓN DE PELICULA PARA SELLO LATERAL

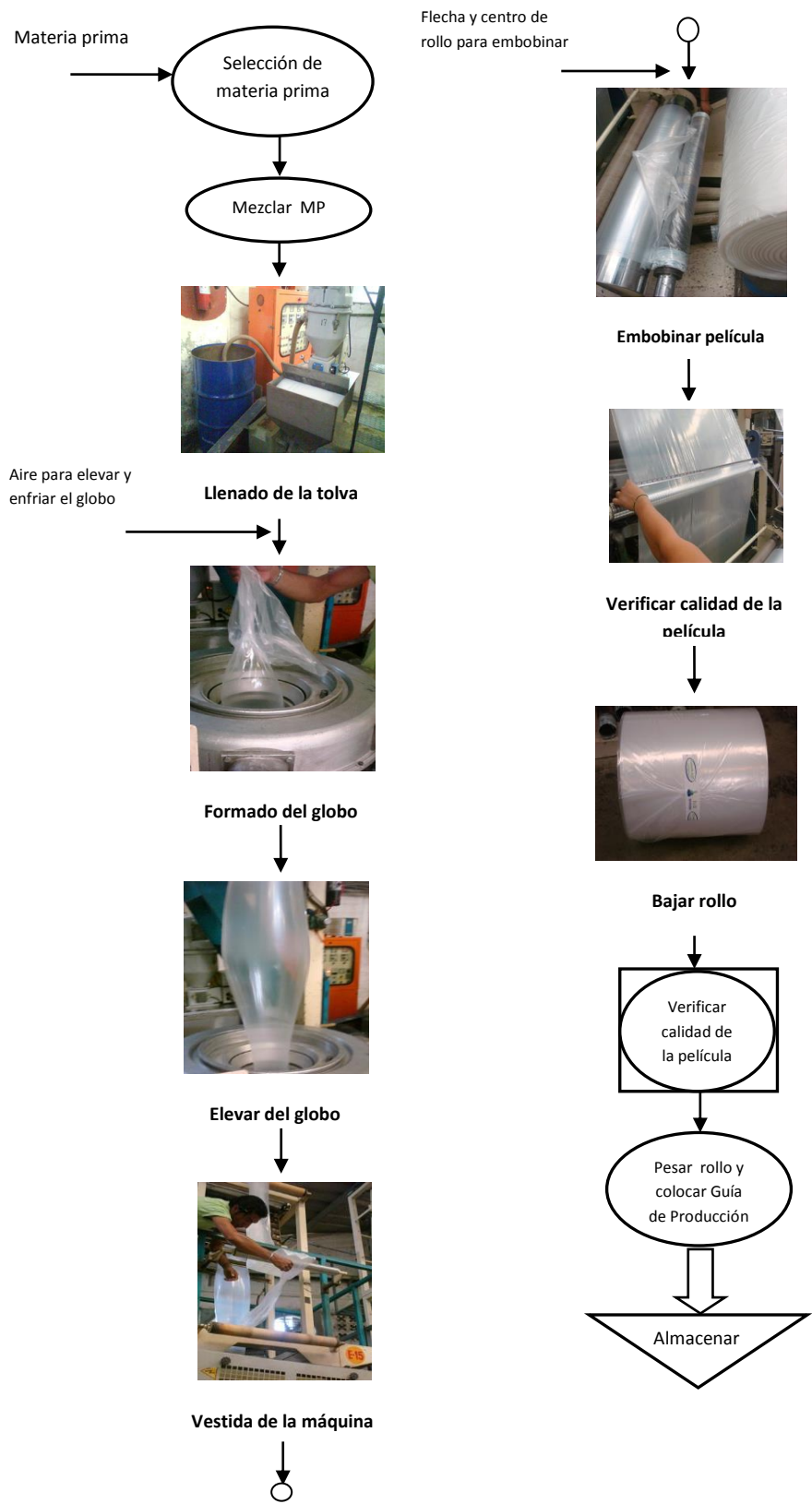


Figura 5.3 Diagrama de flujo del área de sello lateral.

PROCESO PARA LA EXTRUSIÓN DE PELICULA PARA ROLLO PUNTEADO

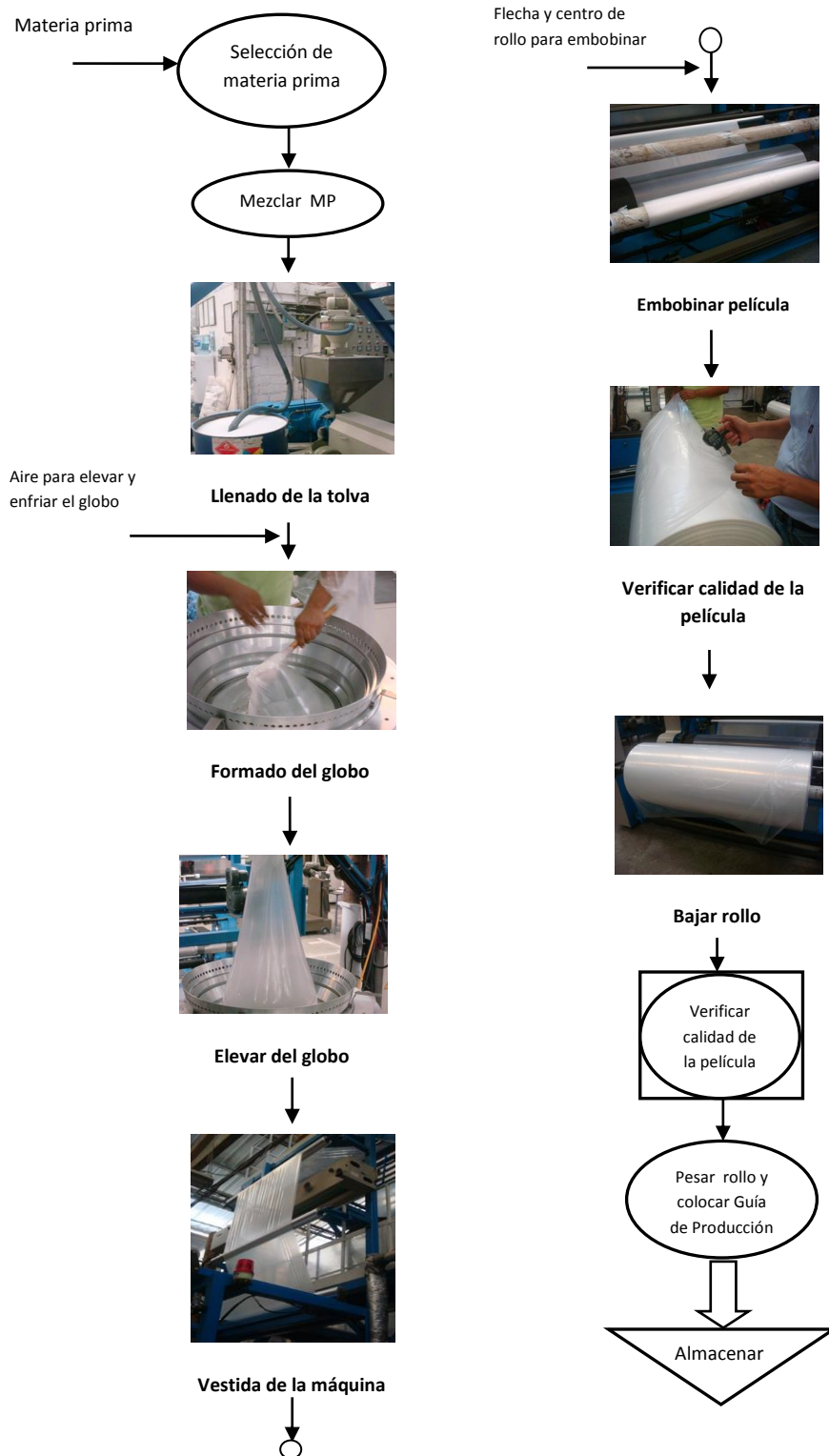


Figura 5.4 Diagrama de flujo del área de rollo punteado.

PROCESO PARA LA EXTRUSIÓN DE PELÍCULA PARA BOLSAS DE BASURA

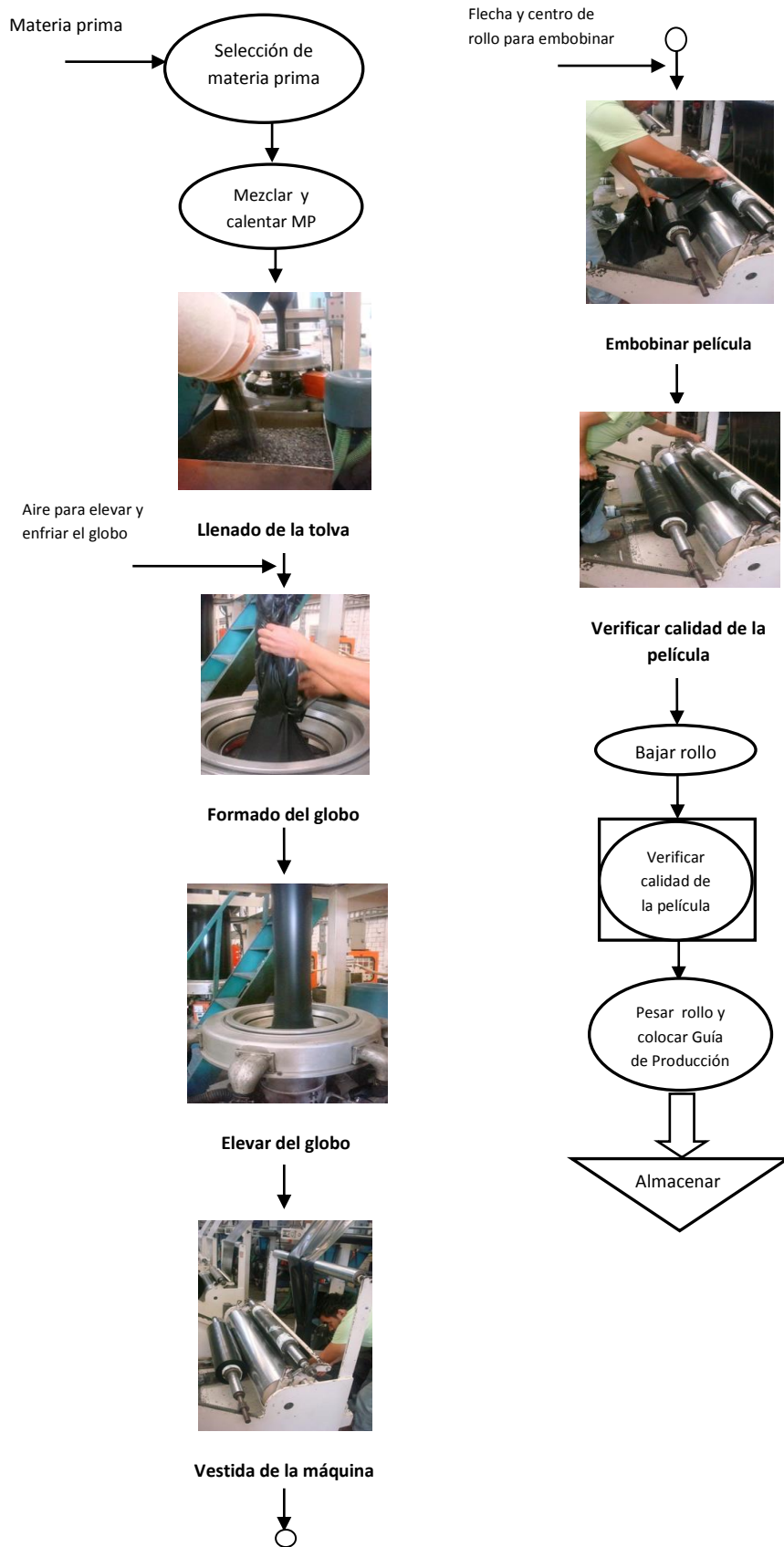
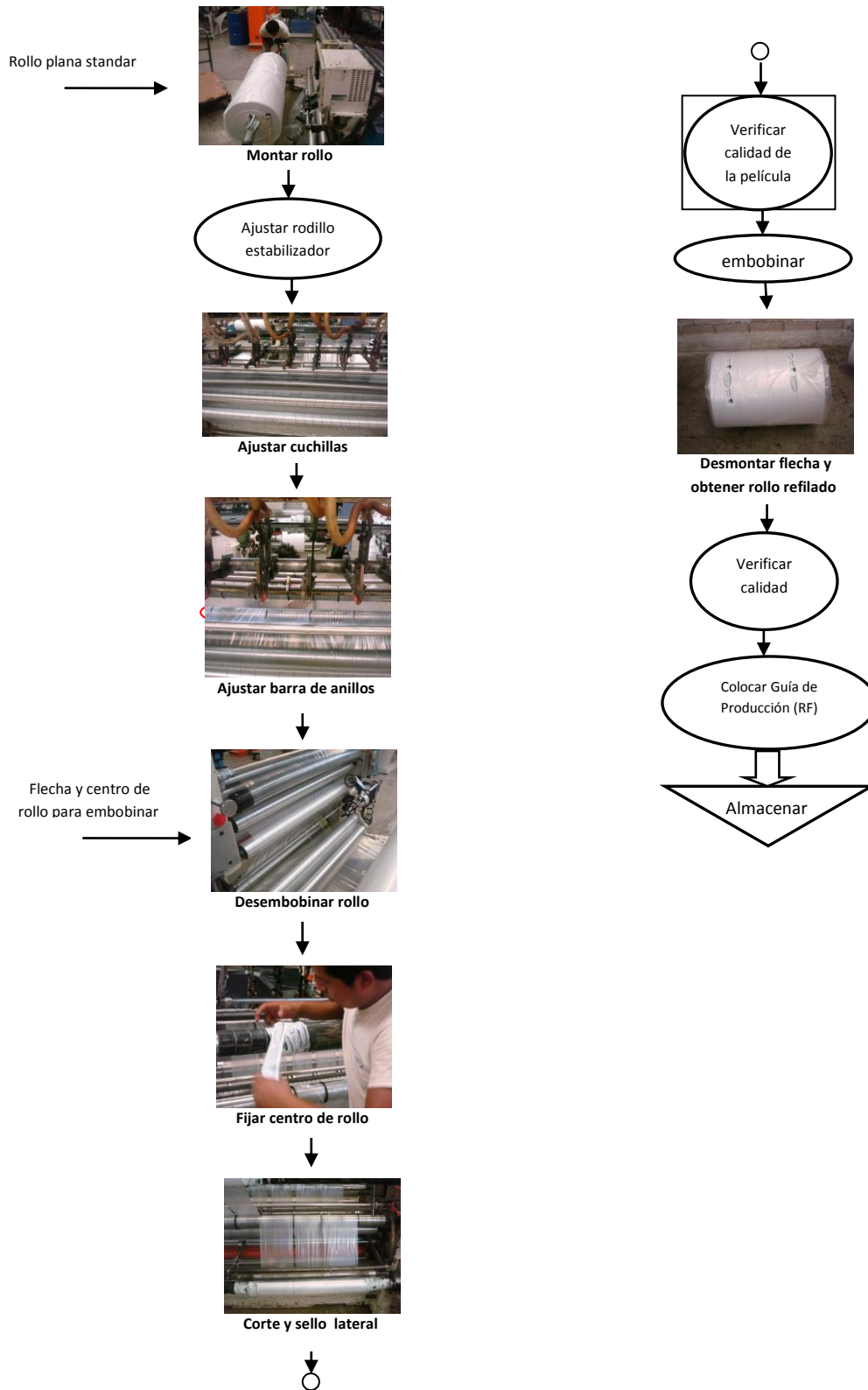


Figura 5.5 Diagrama de flujo del área de bolsa de basura

## PROCESO DE REFILADO



**Figura 5.6** Diagrama de flujo del área de refilado

### 5.1.2 Plan de calidad de los procesos

Se le ha asignado en nombre de plan de calidad al formato que es parte del manual de los procesos, el cual consiste en una tabla que contiene los siguientes datos:

- **Proceso:** se presenta el diagrama de flujo del proceso del área.
- **Verificación:** especifica las verificaciones correspondientes a operaciones que lo requieren.
- **Piezas involucradas de la extrusora:** se indican las partes de la máquina que intervienen en lo que a verificación se refiere.
- **Herramientas a utilizar:** se especifican las herramientas que se deben utilizar en las piezas de la máquina que se ha indicado.
- **Responsable:** es la persona que está encargada de realizar la operación señalada.

Se han elaborado formatos para cada área en extrusión, y en este caso se incluyen para los procesos del refilado de rollos plana estándar y el proceso de flexografía.

### 5.1.3 Hoja de proceso, verificación y método

Este es un formato en el que se describe detalladamente la forma en que se realizan las verificaciones de operaciones señaladas. Es una tabla que contiene nuevamente el proceso, las verificaciones correspondientes a la operación y el método, la forma en que se debe realizar la inspección.

#### **5.1.4 Hoja de inspección**

Se diseñó una tabla para el registro de las verificaciones de calidad que realizan los inspectores a los rollos extruidos. Con esta herramienta se dará seguimiento a posibles fallas frecuentes, localizadas en un área específica.

En la hoja de inspección indicarán datos generales del producto y las verificaciones que se le han realizado. Está diseñada para tomar dos muestra por cada rollo extruido, el inicio y el empate.

**PLAN DE CALIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE CAMISETAS DE ALTA Y BAJA DENSIDAD (NEGRA Y COLOR) DEL ÁREA DE EXTRUSIÓN**

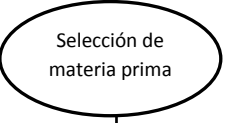
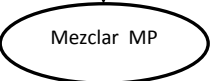
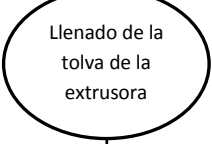
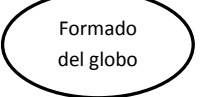
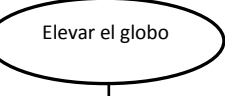
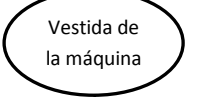
PROCESO	VERIFICACIÓN	PIEZAS DE LA EXTRUSORA INVOLUCRADAS	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	TIEMPO DE OPERACIÓN	RESPONSABLE
				5 min.	Jefe de mezclas
				10 min.	Personal operativo de mezclas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden de trabajo.</li> <li>• Mezcla correcta.</li> <li>• Parrilla limpia</li> <li>• Malla limpia</li> </ul>	Tolva de la extrusora	Llave alen 14 mm (cambio de malla), ext. A1-A9	2 min.	Operador de la extrusora
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura del cañón y cabezal.</li> <li>• Velocidad del motor.</li> </ul>	Cabezal, Dados y Cono	Paleta de madera	5 min.	Operador de la extrusora
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aire para inflar y enfriar el globo.</li> <li>• Abrir rodillos jaladores.</li> </ul>	Arillos y Rodillos jaladores		5 min.	Operador de la extrusora
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vestir correctamente la máquina.</li> <li>• Cerrar rodillos jaladores</li> </ul>	Rodillos jaladores Rodillos locos		5 min.	Operador de la extrusora
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de rollo correcto y fijo.</li> <li>• Velocidad del rodillo jalador</li> </ul>	Flecha para embobinar	Llave alen 3/16 mm	100 min.	Operador de la extrusora

PROCESO	VERIFICACIÓN	PIEZAS DE LA EXTRUSORA INVOLUCRADAS	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	TIEMPO DE OPERACIÓN	RESPONSABLE
<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; V1[Verificar calidad de la película]     V1 --&gt; B[Bajar rollo]     B --&gt; V2[Verificar calidad de la película]     V2 --&gt; P[Pesar y colocar Guía de Producción]     P --&gt; A[Almacenar]           </pre>	Medida (ancho y fuelles), peso, resistencia, bloqueado, calibre, tratado, traslucidez y apariencia (geles, piel de tiburón, grumos y rallas)			10 min.	Control de Calidad
		Flecha para embobinar	Llave alen 3/16 mm	5 min.	Auxiliar de operador
	Medida (ancho y fuelles), peso (por bolsa), resistencia, bloqueado, calibre, tratado, traslucidez y apariencia (geles, piel de tiburón, grumos y rallas)			10 min.	Control de calidad
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso y medida del rollo.</li> <li>• Llenado correcto de guía de producción</li> </ul>			10 min.	Operador y auxiliar de la extrusora.
				2 min.	Auxiliar de operador

**Tabla 5.1.** Plan de calidad en la producción de camisetas



**PLAN DE CALIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLANA ESTANDAR DEL ÁREA DE EXTRUSIÓN**

PROCESO	VERIFICACIÓN	PIEZAS DE LA EXTRUSORA INVOLUCRADAS	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	TIEMPO DE OPERACIÓN	RESPONSABLE
<p>Materia prima</p> 				2 min.	Jefe de mezclas
<p>Material mezclado</p> 				10 min.	Personal operativo de mezclas
<p>Aire para elevar y enfriar el globo</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden de trabajo.</li> <li>• Mezcla correcta.</li> <li>• Parrilla limpia</li> <li>• Malla limpia</li> </ul>	Tolva de la extrusora	Llave alen 14 mm (cambio de malla), ext. E20-E22	automático	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura del cañón y cabezal.</li> <li>• Velocidad del motor.</li> </ul>	Cabezal y Dados		10 min.	Operador de la extrusora
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aire para inflar y enfriar el globo.</li> <li>• Abrir rodillos jaladores.</li> </ul>	Arillos y Rodillos jaladores		5 min.	Operador de la extrusora
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vestir correctamente la máquina.</li> <li>• Cerrar rodillos jaladores</li> </ul>	Rodillos jaladores Rodillos locos		5 min.	Operador de la extrusora

PROCESO	VERIFICACIÓN	PIEZAS DE LA EXTRUSORA INVOLUCRADAS	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	TIEMPO DE OPERACIÓN	RESPONSABLE	
<p>Flecha y centro de rollo para embobinar</p> <pre> graph TD     A[Flecha y centro de rollo para embobinar] --&gt; B(Embobinar película)     B --&gt; C[Verificar calidad de la película]     C --&gt; D(Bajar rollo)     D --&gt; E[Verificar calidad de la película]     E --&gt; F(Refilado) </pre>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de rollo correcto y fijo.</li> <li>• Velocidad del rodillo jalador</li> </ul>	Flecha para embobinar	Llave alen 3/16 mm	80 min.	Operador de la extrusora	
	Medida , peso (por metro lineal) , resistencia, bloqueado, calibre, tratado, opacidad y apariencia (geles, piel de tiburón, grumos y rallas)				10 min.	Control de calidad
					5 min.	Auxiliar de operador
	Medida , peso (por metro lineal) , resistencia, bloqueado, calibre, tratado, opacidad y apariencia (geles, piel de tiburón, grumos y rallas)				10 min.	Control de calidad
					2 min	Auxiliar de operador

**Tabla 5.2.** Plan de calidad en la producción de plana estándar.

**PLAN DE CALIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE BOLSAS DE SELLO LATERAL DEL ÁREA DE EXTRUSIÓN**

PROCESO	VERIFICACIÓN	PIEZAS DE LA EXTRUSORA INVOLUCRADAS	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	TIEMPO DE OPERACIÓN	RESPONSABLE	
<pre> graph TD     MP[Materia prima] --&gt; S1(Selección de materia prima)     S1 --&gt; S2(Mezcla de MP)     MM[Material mezclado] --&gt; S2     S2 --&gt; S3(Llenado de la tolva de la extrusora)     AE[Aire para elevar y enfriar el globo] --&gt; S3     S3 --&gt; S4(Formado del globo)     S4 --&gt; S5(Elevar el globo)     S5 --&gt; S6(Vestida de la máquina)     S6 --&gt; End(( ))                     </pre>				2 min.	Jefe de mezclas	
					10 min.	Personal operativo de mezclas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden de trabajo.</li> <li>• Mezcla correcta.</li> <li>• Parrilla limpia</li> <li>• Malla limpia</li> </ul>	Tolva de la extrusora	Llave alen 14 mm (cambio de malla), ext. E14-E17	automático		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura del cañón y cabezal.</li> <li>• Velocidad del motor.</li> </ul>	Cabezal y Dados			10 min	Operador de la extrusora
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aire para inflar y enfriar el globo.</li> <li>• Abrir rodillos jaladores.</li> </ul>	Arillos y Rodillos jaladores			5 min.	Operador de la extrusora
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vestir correctamente la máquina.</li> <li>• Cerrar rodillos jaladores</li> </ul>	Rodillos jaladores Rodillos locos			5 min.	Operador de la extrusora

PROCESO	VERIFICACIÓN	PIEZAS DE LA EXTRUSORA INVOLUCRADAS	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	TIEMPO DE OPERACIÓN	RESPONSABLE
<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; A[Flecha y centro de rollo para embobinar]     A --&gt; B(Embobinar película)     B --&gt; C[Verificar calidad de la película]     C --&gt; D(Bajar rollo)     D --&gt; E[Verificar calidad de la película]     E --&gt; F(Pesar rollo y colocar Guía de Producción)     F --&gt; G(Almacenar)           </pre>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de rollo correcto y fijo.</li> <li>• Velocidad del rodillo jalador</li> </ul>	Flecha para embobinar	Llave allen 3/16 mm	100 min.	Operador de la extrusora
	Medida , peso (por metro lineal) , resistencia, bloqueado, calibre, tratado, opacidad y apariencia (geles, piel de tiburón, grumos y rallas)			10 min.	Control de calidad
				5 min.	Auxiliar de operador
	Medida , peso (por metro lineal) , resistencia, bloqueado, calibre, tratado, opacidad y apariencia (geles, piel de tiburón, grumos y rallas)			10 min.	Control de calidad
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso y medida del rollo.</li> <li>• Llenado correcto de guía de producción</li> </ul>			10 min.	Operador y auxiliar de la extrusora.
				2 min.	Auxiliar de operador

**Tabla 5.3.** Plan de calidad en la producción de sello lateral.



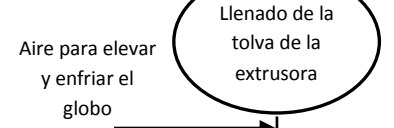
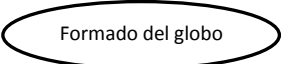
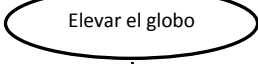
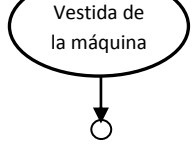
**PLAN DE CALIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE ROLLO PUNTEADO (ALTA Y BAJA DENSIDAD) DEL ÁREA DE EXTRUSIÓN**

PROCESO	VERIFICACIÓN	PIEZAS DE LA EXTRUSORA INVOLUCRADAS	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	TIEMPO DE OPERACIÓN	RESPONSABLE
<pre>                     graph TD                         MP[Materia prima] --&gt; S1(Selección de materia prima)                         S1 --&gt; S2(Mezcla de MP)                         MM[Material mezclado] --&gt; S2                         S2 --&gt; S3(Llenado de la tolva de la extrusora)                         AE[Aire para elevar y enfriar el globo] --&gt; S3                         S3 --&gt; S4(Formado del globo)                         S4 --&gt; S5(Elevar el globo)                         S5 --&gt; S6(Vestida de la máquina)                         S6 --&gt; End(( ))                     </pre>				5 min.	Jefe de mezclas
				10 min.	Personal operativo de mezclas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden de trabajo.</li> <li>• Mezcla correcta.</li> <li>• Malla limpia</li> </ul>	Tolva de la extrusora. Palanca de malla		automático	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura del cañón y cabezal.</li> <li>• Velocidad del motor.</li> </ul>	Cabezal, Dados y Cono( solo A/D)	Paleta de madera	10 min.	Operador de la extrusora
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aire para inflar y enfriar el globo.</li> <li>• Abrir rodillos jaladores.</li> </ul>	Arillos y Rodillos jaladores		10 min.	Operador de la extrusora
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vestir correctamente la máquina.</li> <li>• Cerrar rodillos jaladores</li> </ul>	Rodillos jaladores Rodillos locos		5 min.	Operador de la extrusora

PROCESO	VERIFICACIÓN	PIEZAS DE LA EXTRUSORA INVOLUCRADAS	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	TIEMPO DE OPERACIÓN	RESPONSABLE
<pre> graph TD     A[Flecha y centro de rollo para embobinar] --&gt; B(Embobinar película)     B --&gt; C[Verificar calidad de la película]     C --&gt; D(Baia rollo)     D --&gt; E[Verificar calidad de la película]     E --&gt; F(Pesar rollo y colocar Guía de Producción)     F --&gt; G(Almacenar) </pre>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de rollo correcto y fijo.</li> <li>• Velocidad del rodillo jalador</li> </ul>	Flecha para embobinar Pistola de aire		90 min	Operador de la extrusora
	Medida , peso (por metro lineal) , resistencia, bloqueado, calibre, tratado, opacidad, translucidez y apariencia (geles, piel de tiburón, grumos y rallas)			10 min.	Control de calidad
		Botón de liberación de aire de la flecha		10 min.	Auxiliar de operador
	Medida , peso (por metro lineal) , resistencia, bloqueado, calibre, tratado, opacidad, translucidez y apariencia (geles, piel de tiburón, grumos y rallas)			10 min.	Control de calidad
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso y medida del rollo.</li> </ul>			5 min.	Operador y auxiliar de la extrusora.
				5 min.	Auxiliar de operador

**Tabla 5.4.** Plan de calidad en la producción de rollo punteado.

**PLAN DE CALIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE BOLSAS DE BASURA DEL ÁREA DE EXTRUSIÓN**

PROCESO	VERIFICACIÓN	PIEZAS DE LA EXTRUSORA INVOLUCRADAS	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	TIEMPO DE OPERACIÓN	RESPONSABLE
				5 min.	Jefe de mezclas
				10 min.	Personal operativo de mezclas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden de trabajo.</li> <li>• Mezcla correcta.</li> <li>• Parrilla limpia</li> <li>• Malla limpia</li> </ul>	Tolva de la extrusora	Llave alen 14 mm (cambio de malla), ext. E10-E13. Llave alen ½, E12	2 min.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura del cañón y cabezal.</li> <li>• Velocidad del motor.</li> </ul>	Cabezal y Dados	Paleta de madera	10 min.	Operador de la extrusora
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aire para inflar y enfriar el globo.</li> <li>• Abrir rodillos jaladores.</li> </ul>	Arillos y Rodillos jaladores		10 min.	Operador de la extrusora
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vestir correctamente la máquina.</li> <li>• Cerrar rodillos jaladores</li> </ul>	Rodillos jaladores Rodillos locos		5 min.	Operador de la extrusora

PROCESO	VERIFICACIÓN	PIEZAS DE LA EXTRUSORA INVOLUCRADAS	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	TIEMPO DE OPERACIÓN	RESPONSABLE
<pre> graph TD     A[Flecha y centro de rollo para embobinar] --&gt; B(Embobinar película)     B --&gt; C[Verificar calidad de la película]     C --&gt; D(Bajar rollo)     D --&gt; E[Verificar calidad de la película]     E --&gt; F(Pesar rollo y colocar Guía de Producción)     F --&gt; G(Almacenar) </pre>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de rollo correcto y fijo.</li> <li>• Velocidad del rodillo jalador</li> </ul>	Flecha para embobinar	Llave alen 3/16 mm	90 min.	Operador de la extrusora
	Medida (ancho y fuelles), peso, resistencia, bloqueado, calibre, translucidez y apariencia (geles, porosa, piel de tiburón, grumos y rallas)			10 min	Control de Calidad
		Flecha para embobinar	Llave alen 3/16 mm	5 min.	Auxiliar de operador
	Medida (ancho y fuelles), peso, resistencia, bloqueado, calibre, translucidez y apariencia (geles, porosa, piel de tiburón, grumos y rallas)			10 min.	Control de calidad
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso y medida del rollo.</li> <li>• Llenado correcto de guía de producción</li> </ul>			5 min.	Operador y auxiliar de la extrusora.
				2 min.	Auxiliar de operador

**Tabla 5.5.** Plan de calidad en la producción bolsas de basura.



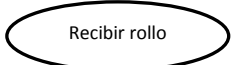
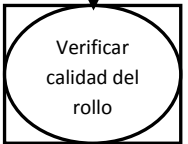
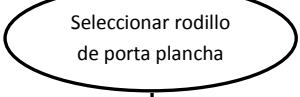
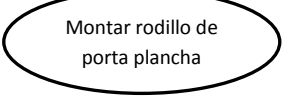
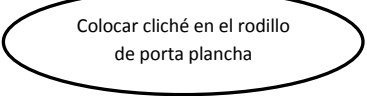
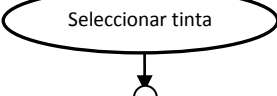
**PLAN DE CALIDAD DE REFILADO DE BOLSAS STÁNDAR DEL ÁREA DE EXTRUSIÓN**

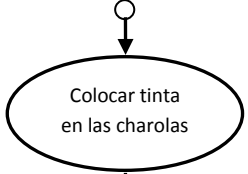
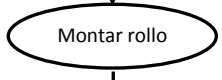
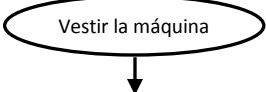
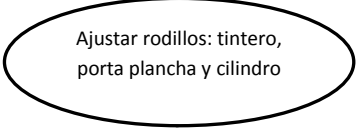
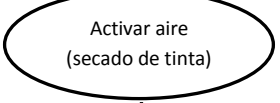

PROCESO	VERIFICACIÓN	PIEZAS DE LA EXTRUSORA INVOLUCRADAS	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	TIEMPO DE OPERACIÓN	RESPONSABLE	
<pre> graph TD     A[Montar rolo] --&gt; B[Ajustar rodillo estabilizador]     B --&gt; C[Ajustar cuchillas]     C --&gt; D[Ajustar barra de anillos]     D --&gt; E[Vestir la máquina]     E --&gt; F[Fijar centro de rolo a embobinar]     F --&gt; G[Desembobinar rolo]             </pre> <p>Rollo plana → Montar rolo</p> <p>Flecha y centro de rolo para embobinar → Fijar centro de rolo a embobinar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medida y calibre</li> </ul>		Llave alen 8 mm	5 min.	Operador de refiladora	
				Llave alen 4.5 mm	5 min.	Operador de refiladora
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medida de ajuste de las cuchillas</li> </ul>	Cuchillas	Llave alen 5.5 mm, española 2/1, 9/16, 17.	10 min.	Operador de refiladora	
			Llave alen 3 mm	10 min.	Operador de refiladora	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vestir correctamente la máquina</li> </ul>			2 min.	Operador de refiladora	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centro de rolo correcto y fijo.</li> <li>Velocidad del motor</li> </ul>	Flecha para embobinar		5 min.	Operador de refiladora	
		Rodillos jaladores Rodillos locos		60 min.		

PROCESO	VERIFICACIÓN	PIEZAS DE LA EXTRUSORA INVOLUCRADAS	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	TIEMPO DE OPERACIÓN	RESPONSABLE
<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; A(Corte y sello lateral)     A --&gt; B[Verificar calidad de la película]     B --&gt; C(embobinar)     C --&gt; D(Desmontar flecha y obtener rollo refilado)     D --&gt; E[Verificar calidad de la película]     E --&gt; F(Colocar Guía de Producción RF)     F --&gt; G(Almacenar)           </pre>				Simultaneo a operación 7	
	Medida (ancho), sellos, bloqueado, resistencia.			10 min.	Control de calidad
				Simultaneo a operación 7 y 8	
				5 min.	Operador de refiladora
	Medida (ancho), sellos, bloqueado, resistencia.			10 min.	Control de calidad
				2 min.	Operador de refiladora
				5 min.	Operador de refiladora

**Tabla 5.6.** Plan de calidad de refilado.

**PLAN DE CALIDAD DE FLEXOGRAFIA**

PROCESO	VERIFICACIÓN	PIEZAS DE LA EXTRUSORA INVOLUCRADAS	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	TIEMPO DE OPERACIÓN	RESPONSABLE
				2 min.	Jefe de flebograpía
	Medida Calibre Tratado Resistencia.			10 min.	Control de calidad
	Medida del rodillo porta plancha			2 min	Jefe de flebograpía
		Rodillo porta plancha	Llave alen 4mm, 5mm, 6mm, 8mm y 3/16 mm	10 min	Jefe de flebograpía
	Cliché (o grabado) correcto y centrado	Rodillo porta plancha		10 min	Jefe de flebograpía
	Tinta correcta	Charolas para tinta		10 min.	Operador de flebograpía

PROCESO	VERIFICACIÓN	PIEZAS DE LA EXTRUSORA INVOLUCRADAS	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	TIEMPO DE OPERACIÓN	RESPONSABLE
				10 min.	Operador de flebograpía
		Flecha para montar rollo	Llave alen 6mm	5 min.	Operador de flebograpía
	Vestir correctamente la máquina			10 min.	Operador de flebograpía
		Tornillos de presión		5 min.	Operador de flebograpía
				1 min.	Operador de flebograpía
	Color de tinta Repetición Impresión centrada Propiedad de refrigeración			10 min.	Control de calidad

PROCESO	VERIFICACIÓN	PIEZAS DE LA EXTRUSORA INVOLUCRADAS	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	TIEMPO DE OPERACIÓN	RESPONSABLE	
<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; A(Fijar centro de rollo a embobinar)     A --&gt; B(Impresión de la película)     B --&gt; C(Embobinar)     C --&gt; D(Desmontar flecha y bajar rollo)     D --&gt; E(Conversión)           </pre>	Centro de rollo correcto	Flecha para embobinar	Llave alen 6 mm	5 min.	Operador de flebografía	
		Rodillo porta plancha y tintero		90 min.		
				Simultaneo a la operación anterior.		
			Flecha para embobinar	Llave 6 mm	5 min.	Operador de flebografía
					2 min	Operador de flebografía

**Tabla 5.7.** Plan de calidad de flexografía.

PROCESO DE CAMISETAS	VERIFICACIÓN	MÉTODO
<pre> graph TD     MP[Materia prima] --&gt; S1(Selección de materia prima)     S1 --&gt; D1{Es color negro}     D1 -- No --&gt; M1(Mezcla de MP)     D1 -- Si --&gt; S2(Mezclar y calentar MP)     M1 --&gt; S3(Llenado de la tolva)     S2 --&gt; S3     A1[Aire para elevar y enfriar el globo] --&gt; S3     S3 --&gt; S4(Formado del globo)     S4 --&gt; S5(Elevar el globo)     S5 --&gt; S6(Vestida de la máquina)     F1[Flecha y centro de rollo para embobinar] --&gt; S6     S6 --&gt; S7(Embobinar película)     S7 --&gt; B1[Verificar calidad de la película]     B1 --&gt; S8(Bajar rollo)     S8 --&gt; B2[Verificar calidad de la película]     B2 --&gt; S9(Pesar y colocar Guía de Producción)     S9 --&gt; S10(Almacenar)   </pre>	<p>Orden de trabajo Mezcla correcta Parrilla limpia Malla limpia</p> <p>Temperatura del cabezal, porta malla y cañón.. Velocidad del motor.</p> <p>Aire para inflar y enfriar el globo. Abrir rodillos jaladores.</p> <p>Vestir correctamente la máquina. Cerrar rodillo jalador.</p> <p>Centro de rollo correcto y fijo. Velocidad del rodillo jalador.</p> <p>Medida (ancho y fuelles), peso (por bolsas), resistencia, bloqueo, calibre, tratado, translucidez y apariencia (geles, porosa piel de tiburón, grumos y rallas).</p> <p>Medida (ancho y fuelles), peso (por bolsa), resistencia, bloqueo, calibre, tratado, translucidez y apariencia (geles, porosa, piel de tiburón, grumos y rallas)</p> <p>Peso y medida del rollo. Llenado correcto de guía de producción</p>	<p><b>Orden de trabajo:</b> se debe verificar las especificaciones en que se extruirá la película.</p> <p><b>Mezcla correcta:</b> verificar la mezcla cumpla con las indicaciones de la orden de trabajo.</p> <p><b>Parrilla limpia:</b> la parrilla de paso de material en la tolva debe ser revisada, que esté libre de todo material distinto a la mezcla.</p> <p><b>Malla limpia:</b> la malla del cabezal debe permitir el paso del material fundido para obtener la película con calidad.</p> <p><b>Temperatura del cabezal, porta malla y cañón:</b> para la extrusión para camisetos de alta densidad se manejan en promedio temperaturas en el cabezal 151°C, porta malla 151°C y cañón 149°C. para la extrusión para camisetos de baja densidad se manejan en promedio temperaturas en el porta malla 64° C y cañón 64° C.</p> <p><b>Velocidad del motor:</b> únicamente se verifica para rollos de alta densidad y se maneja en promedio la velocidad de 43 Hz.</p> <p><b>Aire para elevar y enfriar el globo:</b> el aire libera dependiendo de la velocidad de formado del globo.</p> <p><b>Abrir rodillo jalador:</b> mediante la palanca del rodillo jalador.</p> <p><b>Vestir correctamente la máquina:</b> ver anexo A1.</p> <p><b>Cerrar rodillo jalador:</b> mediante la palanca del rodillo jalador.</p> <p><b>Centro de rollo correcto y fijo:</b> centro de rollo a la medida de la película. Fijar el centro a la flecha con una piña utilizando la llave allen 3/16 mm.</p> <p><b>Velocidad del rodillo jalador:</b> se maneja una velocidad promedio de 4 Hz.</p> <p><b>Medida:</b> utilizando un fluxómetro se verifica que la película cumpla con la medida de ancho y fuelles del tamaño especificado.</p> <p><b>Peso:</b> debe cumplir con el peso correspondiente al tamaño de la bolsa.</p> <p><b>Resistencia:</b> verificar que la película tenga la resistencia suficiente para su uso (tensión y longación)</p> <p><b>Bloqueado:</b> la película debe abrir con facilidad, depende de la cantidad de deslizando que contiene la mezcla.</p> <p><b>Calibre:</b> utilizando un calibrador se verifica que la película cumpla con el calibre especificado en la orden de trabajo.</p> <p><b>Tratado:</b> ver sección de tratado para flexografía.</p> <p><b>Traslucidez:</b> es una propiedad de la película, en la cual esta no permite el paso de la luz.</p> <p><b>Apariencia:</b> la película no debe verse porosa, con geles, piel de tiburón, con grumos o rallas.</p> <p><b>Peso y medida del rollo:</b> pesar el rollo obtenido y checar la medida que se extruyó.</p> <p><b>Guía de producción:</b> elaborar la guía con los datos correctos.</p>

Tabla 5.8. Método de verificación de camisetos.

PROCESO DE PLANA ESTANDAR	VERIFICACIÓN	MÉTODO
<pre> graph TD     MP[Materia prima] --&gt; S1(Selección de materia prima)     S1 --&gt; M2(Mezclar MP)     MM[Material mezclado] --&gt; M2     M2 --&gt; L3(Llenado de la tolva de la extrusora)     AE[Aire para elevar y enfriar el globo] --&gt; L3     L3 --&gt; F4(Formado del globo)     F4 --&gt; E5(Elevar el globo)     E5 --&gt; V6(Vestida de la máquina)     FCR[Flecha y centro de rollo para embobinar] --&gt; V6     V6 --&gt; E7(Embobinar película)     E7 --&gt; V8[Verificar calidad de la película]     V8 --&gt; B9(Bajar rollo)     B9 --&gt; V10[Verificar calidad de la película]     V10 --&gt; R11(Refilado) </pre>	<p>{ Orden de trabajo Mezcla correcta Parrilla limpia Malla limpia</p> <p>{ Temperatura del cabezal, porta malla y cañón. Velocidad del motor.</p> <p>{ Aire para inflar y enfriar el globo. Abrir rodillos jaladores.</p> <p>{ Vestir correctamente la máquina. Cerrar rodillo jalador.</p> <p>{ Centro de rollo correcto y fijo. Velocidad del rodillo jalador.</p> <p>{ Medida , peso (por metro lineal) , resistencia, bloqueado, calibre, tratado, opacidad y apariencia (geles, piel de tiburón, grumos y rallas)</p> <p>{ Medida , peso (por metro lineal) , resistencia, bloqueado, calibre, tratado, opacidad y apariencia (geles, piel de tiburón, grumos y rallas)</p>	<p><b>Orden de trabajo:</b> se debe verificar las especificaciones en que se extruirá la película.</p> <p><b>Mezcla correcta:</b> verificar la mezcla cumpla con las indicaciones de la orden de trabajo.</p> <p><b>Parrilla limpia:</b> la parrilla de paso de material en la tolva debe ser revisada, que esté libre de todo material distinto a la mezcla.</p> <p><b>Malla limpia:</b> la malla del cabezal debe permitir el paso del material fundido para obtener la película con calidad.</p> <p><b>Temperatura del cabezal, porta malla y cabezal:</b> en promedio se manejan temperaturas en el cabezal de 140° C, porta malla 150° C y cabezal 145°C.</p> <p><b>Velocidad del motor:</b> se maneja la velocidad de 60 a 90 Hz.</p> <p><b>Aire para elevar y enfriar el globo:</b> el aire libera dependiendo de la velocidad de formado del globo.</p> <p><b>Abrir rodillo jalador:</b> mediante la palanca del rodillo jalador.</p> <p><b>Vestir correctamente la máquina:</b> ver anexo A1.</p> <p><b>Cerrar rodillo jalador:</b> mediante la palanca del rodillo jalador.</p> <p><b>Centro de rollo correcto y fijo:</b> centro de rollo a la medida de la película. Fijar el centro a la flecha con una piña utilizando la llave alen 3/16 mm.</p> <p><b>Velocidad del rodillo jalador:</b> se maneja una velocidad promedio de 3.5 Hz.</p> <p><b>Medida:</b> utilizando un fluxómetro se verifica que la película cumpla con la medida de ancho para el tamaño especificado.</p> <p><b>Peso:</b> verificar el peso de un metro lineal de la película.</p> <p><b>Calibre:</b> utilizando un calibrador se verifica que la película cumpla con el calibre especificado en la orden de trabajo.</p> <p><b>Opacidad:</b> la película debe tener un brillo natural, no debe verse nebulosa.</p> <p><b>Tratado:</b> ver sección de tratado para flexografía.</p> <p><b>Bloqueado:</b> la película debe abrir con facilidad, depende de la cantidad de deslizante que contiene la mezcla.</p> <p><b>Resistencia:</b> verificar que la película tenga la resistencia suficiente para su uso ( tensión y longación)</p> <p><b>Apariencia:</b> la película no debe verse porosa, con geles, piel de tiburón, con grumos o rallas.</p>

Tabla 5.9. Método de verificación de plana estándar.

PROCESO PARA BOLSAS DE SELLO LATERAL	VERIFICACIÓN	MÉTODO
<pre> graph TD     MP[Materia prima] --&gt; S1(Selección de materia prima)     S1 --&gt; S2(Mezcla de MP)     MM[Material mezclado] --&gt; S2     S2 --&gt; S3(Llenado de la tolva de la extrusora)     AEE[Aire para elevar y enfriar el globo] --&gt; S3     S3 --&gt; S4(Formado del globo)     S4 --&gt; S5(Elevar el globo)     S5 --&gt; S6(Vestida de la máquina)     FCR[Flecha y centro de rollo para embobinar] --&gt; S6     S6 --&gt; S7(Embobinar película)     S7 --&gt; S8[Verificar calidad de la película]     S8 --&gt; S9(Bajar rollo)     S9 --&gt; S10[Verificar calidad de la película]     S10 --&gt; S11(Pesar rollo y colocar Guía de Producción)     S11 --&gt; S12(Almacenar)   </pre>	<p>Orden de trabajo Mezcla correcta Parrilla limpia Malla limpia</p> <p>Temperatura del cabezal, porta malla y cañón. Velocidad del motor.</p> <p>Aire para inflar y enfriar el globo. Abrir rodillos jaladores.</p> <p>Vestir correctamente la máquina. Cerrar rodillo jalador.</p> <p>Centro de rollo correcto y fijo. Velocidad del rodillo jalador.</p> <p>Medida , peso (por metro lineal) , resistencia, bloqueado, calibre, tratado, opacidad y apariencia (geles, piel de tiburón, grumos y rallas)</p> <p>Medida , peso (por metro lineal) , resistencia, bloqueado, calibre, tratado, opacidad y apariencia (geles, piel de tiburón, grumos y rallas)</p> <p>Peso y medida del rollo. Llenado correcto de guía de producción</p>	<p><b>Orden de trabajo:</b> se debe verificar las especificaciones en que se extruirá la película.</p> <p><b>Mezcla correcta:</b> verificar la mezcla cumpla con las indicaciones de la orden de trabajo.</p> <p><b>Parrilla limpia:</b> la parrilla de paso de material en la tolva debe ser revisada, que esté libre de todo material distinto a la mezcla.</p> <p><b>Malla limpia:</b> la malla del cabezal debe permitir el paso del material fundido para obtener la película con calidad.</p> <p><b>Temperatura del cabezal, porta malla y cañón:</b> en promedio se manejan temperaturas en el cabezal de 160° C, porta malla 143° C y cañón 151°C.</p> <p><b>Velocidad del motor:</b> se maneja la velocidad entre 38 y 90 Hz.</p> <p><b>Aire para elevar y enfriar el globo:</b> el aire libera dependiendo de la velocidad de formado del globo.</p> <p><b>Abrir rodillo jalador:</b> mediante la palanca del rodillo jalador.</p> <p><b>Vestir correctamente la máquina:</b> ver anexo A1.</p> <p><b>Cerrar rodillo jalador:</b> mediante la palanca del rodillo jalador.</p> <p><b>Centro de rollo correcto y fijo:</b> centro de rollo a la medida de la película. Fijar el centro a la flecha con una piña utilizando la llave alen 3/16 mm.</p> <p><b>Velocidad del rodillo jalador:</b> se maneja una velocidad promedio de 4.5 Hz.</p> <p><b>Medida:</b> utilizando un fluxómetro se verifica que la película cumpla con la medida de ancho para el tamaño especificado.</p> <p><b>Peso:</b> verificar el peso de un metro lineal de la película.</p> <p><b>Calibre:</b> utilizando un calibrador se verifica que la película cumpla con el calibre especificado en la orden de trabajo.</p> <p><b>Opacidad:</b> la película debe tener un brillo natural, no debe verse nebulosa.</p> <p><b>Tratado:</b> ver sección de tratado para flexografía.</p> <p><b>Bloqueado:</b> la película debe abrir con facilidad, depende de la cantidad de deslizante que contiene la mezcla.</p> <p><b>Resistencia:</b> verificar que la película tenga la resistencia suficiente para su uso ( tensión y longación)</p> <p><b>Apariencia:</b> la película no debe verse porosa, con geles, piel de tiburón, con grumos o rallas.</p> <p><b>Peso y medida del rollo:</b> pesar el rollo obtenido y checar la medida que se extruyó.</p> <p><b>Guía de producción:</b> elaborar la guía con los datos correctos.</p>

Tabla 5.10. Método de verificación de sello lateral.



PROCESO PARA BOLSAS DE PUNTEADO	VERIFICACIÓN	MÉTODO
<pre> graph TD     A[Materia prima] --&gt; B(Selección de materia prima)     B --&gt; C(Mezcla de MP)     D[Material mezclado] --&gt; C     C --&gt; E(Llenado de la tolva de la extrusora)     F[Aire para elevar y enfriar el globo] --&gt; E     E --&gt; G(Formado del globo)     G --&gt; H(Elevar el globo)     H --&gt; I(Vestida de la máquina)     J[Flecha y centro de rolo para embobinar] --&gt; I     I --&gt; K(Embobinar película)     K --&gt; L[Verificar calidad de la película]     L --&gt; M(Bajar rolo)     M --&gt; N(Pesar rolo y colocar Guía de Producción)     N --&gt; O(Almacenar)   </pre>	<p>Orden de trabajo Mezcla correcta Malla limpia</p> <p>Temperatura del cañón y porta malla. Velocidad del motor.</p> <p>Aire para inflar y enfriar el globo. Abrir rodillos jaladores.</p> <p>Vestir correctamente la máquina. Cerrar rodillo jalador.</p> <p>Centro de rolo correcto y fijo. Velocidad del rodillo jalador.</p> <p>Medida , peso (por metro lineal) , resistencia, bloqueado, calibre, tratado, opacidad, translucidez y apariencia (geles, piel de tiburón, grumos y rallas)</p> <p>Peso y medida del rolo. Llenado correcto de guía de producción</p>	<p><b>Orden de trabajo:</b> se debe verificar las especificaciones en que se extruirá la película.</p> <p><b>Mezcla correcta:</b> verificar la mezcla cumple con las indicaciones de la orden de trabajo.</p> <p><b>Malla limpia:</b> la malla del cabezal debe permitir el paso del material fundido para obtener la película con calidad.</p> <p><b>Temperatura del cañón y porta malla:</b> para R/P de baja se manejan temperaturas entre 155°C y 170°C en el cañón y para el porta malla entre 153°C y 155°C. Para R/P de alta se manejan temperaturas entre 187°C y 190°C en el cañón y para el porta malla entre 190°C.</p> <p><b>Velocidad del motor:</b> utilizar 45 Hz para rollos de alta densidad y 55 Hz para rollos de baja densidad.</p> <p><b>Aire para elevar y enfriar el globo:</b> el aire libera dependiendo de la velocidad de formado del globo.</p> <p><b>Abrir rodillo jalador:</b> mediante la palanca del rodillo jalador.</p> <p><b>Vestir correctamente la máquina:</b> ver anexo A1.</p> <p><b>Cerrar rodillo jalador:</b> mediante la palanca del rodillo jalador.</p> <p><b>Centro de rolo correcto y fijo:</b> centro de rolo a la medida de la película. Se ajusta a la flecha con la pistola de aire.</p> <p><b>Velocidad del rodillo jalador:</b> verificar que se maneje la velocidad en 90 Hz.</p> <p><b>Medida:</b> utilizando un fluxómetro se verifica que la película cumpla con la medida de ancho para el tamaño especificado.</p> <p><b>Peso:</b> verificar el peso de un metro lineal de la película.</p> <p><b>Calibre:</b> utilizando un calibrador se verifica que la película cumpla con el calibre especificado en la orden de trabajo.</p> <p><b>Opacidad:</b> la película debe tener un brillo natural, no debe verse nebulosa.</p> <p><b>Tratado:</b> ver sección de tratado para flexografía.</p> <p><b>Bloqueado:</b> la película debe abrir con facilidad, depende de la cantidad de deslizante que contiene la mezcla.</p> <p><b>Resistencia:</b> verificar que la película tenga la resistencia suficiente para su uso ( tensión y longación)</p> <p><b>Apariencia:</b> la película no debe verse porosa, con geles, piel de tiburón, con grumos o rallas.</p> <p><b>Peso y medida del rolo:</b> pesar el rolo obtenido y checar la medida que se extruyó.</p> <p><b>Guía de producción:</b> elaborar la guía con los datos correctos.</p>

Tabla 5.10. Método de verificación de rolo punteado.

PROCESO PARA BOLSAS DE BASURA	VERIFICACIÓN	MÉTODO
<pre> graph TD     MP[Materia prima] --&gt; S1(Selección de materia prima)     S1 --&gt; S2(Mezclar y calentar MP)     MM[Material mezclado] --&gt; S2     S2 --&gt; S3(Llenado de la tolva de la extrusora)     AEE[Aire para elevar y enfriar el globo] --&gt; S3     S3 --&gt; S4(Formado del globo)     S4 --&gt; S5(Elevar el globo)     S5 --&gt; S6(Vestida de la máquina)     FCR[Flecha y centro de rollo para embobinar] --&gt; S6     S6 --&gt; S7(Embobinar película)     S7 --&gt; S8[Verificar calidad de la película]     S8 --&gt; S9(Bajar rollo)     S9 --&gt; S10[Verificar calidad de la película]     S10 --&gt; S11(Pesar y colocar Guía de Producción)     S11 --&gt; S12(Almacenar)   </pre>	<p>Orden de trabajo Mezcla correcta Parrilla limpia Malla limpia</p> <p>Temperatura del cañón y cabezal.</p> <p>Aire para inflar y enfriar el globo. Abrir rodillos jaladores.</p> <p>Vestir correctamente la máquina. Cerrar rodillo jalador.</p> <p>Centro de rollo correcto y fijo. Velocidad del rodillo jalador.</p> <p>Medida (ancho y fuelles), peso, resistencia, bloqueado, calibre, translucidez y apariencia (geles, porosa, piel de tiburón, grumos y rallas)</p> <p>Medida (ancho y fuelles), peso, resistencia, bloqueado, calibre, translucidez y apariencia (geles, porosa, piel de tiburón, grumos y rallas)</p> <p>Peso y medida del rollo. Llenado correcto de guía de producción</p>	<p><b>Orden de trabajo:</b> se debe verificar las especificaciones en que se extruirá la película.</p> <p><b>Mezcla correcta:</b> verificar la mezcla cumpla con las indicaciones de la orden de trabajo.</p> <p><b>Parrilla limpia:</b> la parrilla de paso de material en la tolva debe ser revisada, que esté libre de todo material distinto a la mezcla.</p> <p><b>Malla limpia:</b> la malla del cabezal debe permitir el paso del material fundido para obtener la película con calidad.</p> <p><b>Temperatura del cabezal y porta malla:</b> Se manejan temperaturas en promedio del cabezal de 134° C y del porta malla 135° C.</p> <p><b>Aire para elevar y enfriar el globo:</b> el aire libera dependiendo de la velocidad de formado del globo.</p> <p><b>Abrir rodillo jalador:</b> mediante la palanca del rodillo jalador.</p> <p><b>Vestir correctamente la máquina:</b> ver anexo A1.</p> <p><b>Cerrar rodillo jalador:</b> mediante la palanca del rodillo jalador.</p> <p><b>Centro de rollo correcto y fijo:</b> centro de rollo a la medida de la película. Fijar el centro a la flecha con una piña utilizando la llave allen 3/16 mm.</p> <p><b>Velocidad del rodillo jalador:</b> si se trabaja con calibre 200 se maneja la velocidad en 40 Hz, y si el calibre es 250 la velocidad es de 50 Hz.</p> <p><b>Medida:</b> utilizando un fluxómetro se verifica que la película cumpla con la medida de ancho y fuelles del tamaño especificado.</p> <p><b>Peso:</b> debe cumplir con el peso correspondiente al tamaño de la bolsa.</p> <p><b>Resistencia:</b> verificar que la película tenga la resistencia suficiente para su uso (tensión y longación)</p> <p><b>Bloqueado:</b> la película debe abrir con facilidad, depende de la cantidad de deslizante que contiene la mezcla.</p> <p><b>Calibre:</b> utilizando un calibrador se verifica que la película cumpla con el calibre especificado en la orden de trabajo.</p> <p><b>Tratado:</b> ver sección de tratado para flexografía.</p> <p><b>Traslucidez:</b> es una propiedad de la película, en la cual esta no permite el paso de la luz.</p> <p><b>Apariencia:</b> la película no debe verse porosa, con geles, piel de tiburón, con grumos o rallas.</p> <p><b>Peso y medida del rollo:</b> pesar el rollo obtenido y checar la medida que se extruyó.</p> <p><b>Guía de producción:</b> elaborar la guía con los datos correctos.</p>

Tabla 5.11. Método de verificación de rollo para bolsa de basura.

PROCESO DE REFILADO	VERIFICACIÓN	MÉTODO
<pre> graph TD     A[Rollo plana standar] --&gt; B([Montar rollo])     B --&gt; C([Ajustar rodillo estabilizador])     C --&gt; D([Ajustar cuchillas])     D --&gt; E([Ajustar barra de anillos])     E --&gt; F([Vestir la máquina])     G[Flecha y centro de rollo para embobinar] --&gt; H([Desembobinar rollo])     F --&gt; H     H --&gt; I([Fijar centro de rollo a embobinar])     I --&gt; J([Corte y sello lateral])     J --&gt; K[Verificar calidad de la película]     K --&gt; L([embobinar])     L --&gt; M([Desmontar flecha y obtener rollo refileado])     M --&gt; N[Verificar calidad]     N --&gt; O([Colocar Guía de Producción RF])     O --&gt; P[/Almacenar/] </pre>	<p>{ Medida y calibre</p> <p>{ Medida de ajuste de las cuchillas</p> <p>{ Vestir correctamente la máquina</p> <p>{ Centro de rollo correcto y fijo. Velocidad del motor</p> <p>{ Medida: ancho, Sellos.</p> <p>{ Medida (ancho), sellos, bloqueo, resistencia.</p>	<p><b>Medida:</b> verificar que el rollo cumpla con la medida para distribuir exactamente el refileado ordenado.</p> <p><b>Calibre:</b> verificar que el calibre del rollo extruido sea el correcto.</p> <p><b>Ajuste de las cuchillas:</b> debe ajustarse a la medida del refileado que indique la orden de producción. Las medidas deben ser exactas.</p> <p><b>Vestir correctamente la máquina:</b> La película del rollo montado se jala para pasar por los rodillos de tensión, pasando alternadamente por ellos hasta llegar al centro del nuevo embobinado.</p> <p><b>Centro de rollo correcto y fijo:</b> verificar la medida del centro de rollo para embobinar, debe coincidir con la medida del refileado. Para fijarlo se utiliza cinta adhesiva para unir este con la flecha.</p> <p><b>Velocidad del motor:</b> la velocidad depende del calibre que se este trabajando</p> <p><b>Medida:</b> utilizando un fluxómetro se verifica que la película refileada cumpla con la medida de ancho para el tamaño especificado.</p> <p><b>Sellos:</b> verificar que este sellado correctamente, mediante estiramiento de sellos y con aire.</p> <p><b>Resistencia:</b> verificar que la película tenga la resistencia suficiente para su uso.</p> <p><b>Bloqueado:</b> la película debe abrir con facilidad, depende de la cantidad de deslizante que contiene la mezcla.</p>

Tabla 5.12. Método de verificación de refileado.

PROCESO DE FLEXOGRAFÍA	VERIFICACIÓN	MÉTODO
<pre> graph TD     A([Recibir pedido del cliente]) --&gt; B([Realizar orden de pedido])     B --&gt; C([Programar extrusión de rollo con tratado])     C --&gt; D([Extrusión del rollo/tratado])     D --&gt; E([Impresión])     E --&gt; F([Verificar rollo])     F --&gt; G([Seleccionar rodillo de porta plancha])     G --&gt; H([Montar rodillo de porta plancha])     H --&gt; I([Colocar cliché en el rodillo de porta plancha])     I --&gt; J([Seleccionar tinta])     J --&gt; K([Colocar tinta en las charolas])     K --&gt; L([Montar rollo])     L --&gt; M([Vestir la máquina])     M --&gt; N([Ajustar rodillos: tintero, porta plancha v cilindro])     N --&gt; O(( )) </pre>	<p data-bbox="699 831 820 958"> { Medida Calibre Tratado Resistencia. </p> <p data-bbox="699 1010 887 1093"> { Medida del rodillo porta plancha </p> <p data-bbox="699 1263 959 1346"> { Cliché (o grabado) correcto y centrado </p> <p data-bbox="699 1397 855 1458"> { Tinta correcta </p> <p data-bbox="699 1733 1015 1794"> { Vestir correctamente la máquina </p>	<p data-bbox="1056 248 1414 309"><b>Medida:</b> verificar que la medida del rollo cumpla con el pedido especificado.</p> <p data-bbox="1056 338 1414 421"><b>Calibre:</b> verificar el calibre de la película, en el caso de rollos para hielo y rollo punteado.</p> <p data-bbox="1056 456 1414 719"><b>Tratado:</b> una vez que se extruyó la película se toma una muestra de esta y se coloca tinta en ambas caras. Se utiliza cinta adhesiva para checar el tratado una vez que la tinta está seca, pegándola sobre esta. Una vez que la cinta se ha pegado se retira cuidadosamente para identificar la cara de la película que tiene tratado.</p> <p data-bbox="1056 757 1414 840"><b>Resistencia:</b> verificar que la película tenga la resistencia suficiente para su uso.</p> <p data-bbox="1056 904 1414 987"><b>Rodillo porta plancha:</b> debe elegirse el rodillo que coincida con la medida de la bolsa para cumplir con la repetición.</p> <p data-bbox="1056 1025 1414 1108"><b>Cliché:</b> verificar que el grabado sea el solicitado y que este centrado al colocarlo en el rodillo de porta plancha.</p> <p data-bbox="1056 1146 1414 1256"><b>Tinta correcta:</b> verificar que las tintas que se colocaran en las charolas sean las indicadas para el pedido que se solicito.</p> <p data-bbox="1056 1294 1414 1556"><b>Vestir correctamente la máquina:</b> la película pasa por rodillos metálicos por debajo y encima, alternadamente, hasta pasar entre los rodillos tinteros y porta plancha (para lograr el grabado), continuando su recorrido por otros rodillos metálicos pasando alternadamente hasta llegar al centro de rollo del nuevo embobinado.</p>

PROCESO DE FLEXOGRAFÍA	VERIFICACIÓN	MÉTODO
<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; A(Activar aire (secado de tinta))     A --&gt; B[Verificación de impresión]     B --&gt; C(Fijar centro de rollo a embobinar)     C --&gt; D(Impresión de la película)     D --&gt; E(Embobinar)     E --&gt; F(Desmontar flecha y bajar rollo)     F --&gt; G(Conversión)   </pre>	<ul style="list-style-type: none"> <li>{ Color de tinta</li> <li>{ Repetición</li> <li>{ Impresión centrada</li> <li>{ Propiedad de refrigeración</li>   <li>{ Centro de rollo correcto</li> </ul>	<p><b>Color de tinta:</b> verificar que la tinta sea del color solicitado en el pedido.</p> <p><b>Repetición:</b> verificar que la repetición de la impresión cumpla con la medida para el tamaño de la bolsa.</p> <p><b>Impresión centrada:</b> verificar que la impresión que centrada en la película.</p> <p><b>Propiedad de refrigeración:</b> realizar pruebas con agua fría o congelación sobre la tinta impresa para verificar que es resistente para el uso del consumidor.</p>

**Tabla 5.13.** Método de verificación de flexografía.

## Anexo A1

La película pasa entre los rodillos jaladores superiores continuando por rodillos de goma y metálicos, pasando siempre sobre los de goma y debajo de los metálicos hasta la base final. En esta última parte se inicia sobre el rodillo metálico, debajo de un último rodillo de goma y finalmente entre dos rodillo, de cada material, que guían la película al eje con el centro para embobinar.

HOJA DE VERIFICACIÓN DE CALIDAD DEL ÁREA DE EXTRUSIÓN															
C.C.:					Turno:			Fecha:							
Ext.	Producto	Color	Tratado	Verificación											Observaciones
				Inicio					Empate						
				Medida	Cal.	Peso (gr)	Resist.	Apar.	Medida	Cal.	Peso (gr)	Resist.	Apar.		

C.C.: Control de calidad; Ext. : Extrusora; Resist.: resistencia; Apar.: Apariencia;

**Tabla 5.14.** Hoja de inspección de calidad.

Es muy importante mencionar que para poner en marcha la hoja de inspección de calidad en el área de extrusión es necesario contar con un documento que contenga todos los datos de las especificaciones (medida, peso, calibre) del tipo de rollo para la bolsa que se está produciendo.

La finalidad de este documento es evitar errores, por parte del personal de control de calidad, al llevar a cabo las verificaciones y que se corrobore que se está cumpliendo con las características indicadas del producto.

Camisetas (Alta y Baja densidad)					
Producto	Medida (cm)	Calibre A/D	Peso( gr)	Calibre B/D	Peso (gr)
Mini	20+7.5+7.5x32	100	5	180	7
Chica	23+7+7x40	100	7	180	9
Mediana	25+7.5+7.5x50	100	9	180	12
Grande	30+8.5+8.5x60	100	13	180	17
Jumbo(Alta/D)	40+12+12x80	125	30.72		
Jumbo(Baja/D)	40+8+8x80			230	50

Bolsas de Basusra		
Medida (cm)	Calibre	Peso (gr)
40x60	250	29
50x70	250	42
60x90	250	64
60x90	200	51
75x90	250	81
90x120	250	129
90x120	200	103

#### FORMULA PARA CALCULAR EL PESO POR BOLSA

Bolsas de camiseta

$$\frac{\text{ancho}}{100} + \frac{\text{fuelles}}{100} \times \frac{\text{largo}}{100} \times 0.48 \times \text{calibre}$$

Bolsas de Basura

$$\frac{\text{ancho}}{100} \times \frac{\text{largo}}{100} \times 0.48 \times \text{calibre}$$

Bolsas de rollo punteado, plana estándar y sello lateral

$$\frac{\textit{ancho}}{100} \times 100 \times 0.48 \times \textit{calibre}$$

Nota: para esta categoría de bolsas se debe cortar y calcular por un metro lineal (100) para determinar el peso.



## **6. Conclusiones y recomendaciones**

## **6.1 Conclusiones**

De acuerdo al trabajo presentado en los capítulos anteriores se considera que se ha logrado cumplir con el objetivo general del proyecto, ya que se ha desarrollado un manual de operaciones del área de estudio, que a su vez, incluye todas las verificaciones de calidad operativa de las actividades que lo requieren.

Este sistema de aseguramiento de la calidad operativa que aquí se propone, satisface las necesidad expresada por la empresa, acerca de la excedente devolución de los rollos extruidos, ya que abarca todo el contexto de las verificaciones correspondientes que deben llevarse a cabo para lograr un incremento de la eficiencia del proceso productivo.

## **6.2 Recomendaciones**

Para que el sistema de aseguramiento de la calidad operativa en el área de extrusión cumpla con las expectativas, es necesario que se realicen correctamente todas las verificaciones que deben hacerse por cada rollo producido para tener una disminución notoria y favorable de las devoluciones existentes.

Es importante también que los ejecutivos presenten el proyecto tanto al personal de control de calidad, como al personal operativo del área de extrusión, con la finalidad de concientizar a todos acerca de la importancia de la calidad de un producto, pues lleva un parte de ellos, un esfuerzo y empeño por ofrecer a sus clientes un producto bien elaborado, y lo más importante que el trabajo que aquí se realiza es de calidad.

Para poner en marcha la hoja de inspección es necesario que se complemente con el documento que contenga los datos de especificaciones de cada tipo de bolsa, para evitar que existan fallas al momento de la verificación y que el inspector de calidad se pueda asegurar de que los datos obtenidos de las muestras son los correctos. De igual forma será de gran ayuda para el personal que se encuentre en capacitación, ya que es muy amplia la variedad de bolsas que se producen en Chiaplast, y por consiguiente aprenderlas de memoria puede traer errores al dar algún dato.

# Fuentes bibliográficas

Galgano, Alberto; (1993); "Calidad Total"; Madrid, España; ediciones Díaz de Santos, S.A.

Grocock, John M; (1993); "La cadena de la calidad"; Madrid, España; ediciones Díaz de Santos, S.A.

Cantú Delgado, Humberto; (2001); "Desarrollo de una cultura de Calidad"; 2ª ed; Mc Graw Hill;